

701

April 1973

Service-Anleitung

Dual Gebrüder Steidinger · 7742 St. Georgen/Schwarzwald

Technische Daten

Stromart
Wechselstrom [illegible] - 60 Hz, ohne Umschaltung des Motors

Netzspannungen
110 - 130 Volt, 220 - 240 Volt

Antrieb
elektronisch geregeltes Direkt-Antriebsystem
Dual EDS 1000

Leistungsaufnahme
ca. 2,5 Watt
Motor bei Spielbetrieb < 50 mW

Stromaufnahme

an 220 V 50 Hz:	
bei Anlauf 60 mA	bei Spielbetrieb 20 mA
an 110 V 60 Hz:	
bei Anlauf 110 mA	bei Spielbetrieb ca. 38 mA

Anlaufzeit (bis zum Erreichen der Nenndrehzahl)
2 - 2,5 s bei 33 1/3 U/min

Plattenteller
nichtmagnetisch, dynamisch ausgewuchtet, abnehmbar
2,9 kg, 305 mm ⌀
gesamte Drehmasse des Antriebssystems (Rotor mit Plattenteller) 4,4 kg, Trägheitsmoment 460 kp cm^2

Plattenteller-Drehzahlen
33 1/3 und 45 U/min, elektronisch umschaltbar, Tonarmaufsetzautomatik mit der Drehzahl-Umschaltung gekoppelt

Tonhöhen-Abstimmung
für beide Drehzahlen separat, jeweils mit Dreh-Widerstand einstellbar, mit Eichskalen, Regelbereich 8 %

Drehzahlkontrolle
mit Leuchtstroboskop für Plattenteller-Drehzahlen 33 1/3 und 45 U/min, auf 50 oder 60 Hz einstellbar

Empfindlichkeit des Leuchtstroboskops für 0,1 % Drehzahlabweichung
8 Striche pro Minute bei 50 Hz
7,2 Striche pro Minute bei 60 Hz

Gesamtgleichlauffehler
(bewertet nach DIN 45 507)
< ± 0,03 %

Störspannungsabstand (nach DIN 45 500)

Rumpel-Fremdspannungsabstand	> 50 dB
Rumpel-Geräuschspannungsabstand	> 70 dB

Tonarm
verwindungssteifer, überlanger Alu-Rohrtonarm in superflacher kardanischer Vierpunkt-Spitzenlagerung, Tonarm-Balancegewicht mit zweifach wirksamer Schwingungsdämpfung (2 x Anti-Resonator)

Wirksame Tonarmlänge
222 mm

Kröpfungswinkel
25° 20'

Tangentialer Spurfehlwinkel
0,16°/cm

Tonarm-Lagerreibung
(bezogen auf die Abtastspitze)
vertikal < 0,007 p
horizontal < 0,015 p

Auflagekraft
von 0 bis 3 p stufenlos regelbar, mit 1/10 p-Kalibrierung im Bereich von 0 - 1,5 p, betriebssicher ab 0,25 p Auflagekraft

Tonabnehmerkopf (Systemträger)
abnehmbar, geeignet zur Aufnahme aller Tonabnehmersysteme mit 1/2 Inch. Befestigung und einem Eigengewicht von 2 bis 10 g (inkl. Befestigungsmaterial)

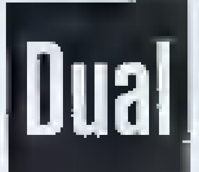
Einstellbarer Überhang
6 mm

Tonabnehmersystem
siehe separates Datenblatt

Gewicht
10,9 kg

Abmessungen und erforderlicher Werkbrettausschnitt
sind der Einbauanleitung zu entnehmen

Fig. 1 Schaltbild



EDS 1000

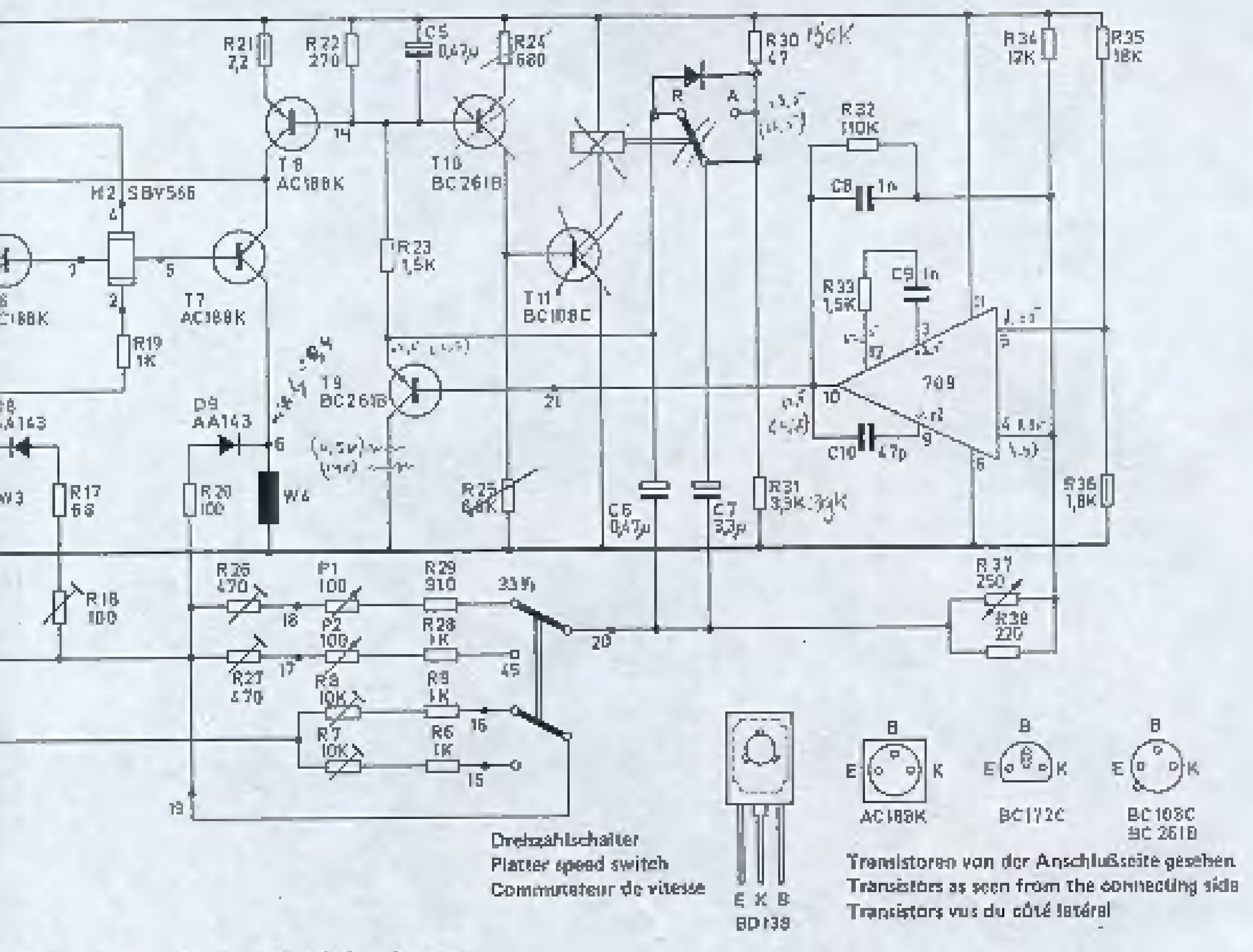
R 5 Betriebsspannung, operating volt
R 26 Drehzahleinstellung, speed adju
R 27 Drehzahleinstellung, speed adju
P 1 Drehzahlfeinregulierung, speed fi
P 2 Drehzahlfeinregulierung, speed fi
R 7/8 Frequenzverdopplung, double f
R 11/14/18 Symmetrie Tachospannu
symétrie de la tension de vitesse
R 16 Symmetrie Hallspannung, symm

Spannungen gemessen mit Meßinstrument (7 – 10 MOhm Eingangswiderstand) gegen Masse
Voltages measured with measuring instrument (7 – 10 MOhm input resistance) to ground
Tensions mesurées avec instrument de mesure (7 – 10 MOhm résistance d'entrée) contre masse

R	R1	R51	R52	R2	R3 R4 R5	R10 R11	R12	R13 R14	R15	R16	R17 R18	R19	
C	C1	C2	C3	C51	C52	C4							

--- modificatie cs 701

S 1000



spannung, operating voltage, tension de fonctionnement
leinstellung, speed adjustment, ajustement de tours 33 1/3
leinstellung, speed adjustment, ajustement de tours 45
feinregulierung, speed fine ajustment, réglage précis de tours 33 1/3
feinregulierung, speed fine ajustment, réglage précis de tours 45
nzverdopplung, double frequency, doublage de fréquence
Symmetrie Tachospannung, symmetrizing the speed indicator voltage,
tension de vitesse
trie Hallspannung, symmetrizing the Hall voltage, symétrie de la tension de Hall

Belastbarkeit der Widerstände
Resistor loading capacity
Capacité admissible de charge des résistances

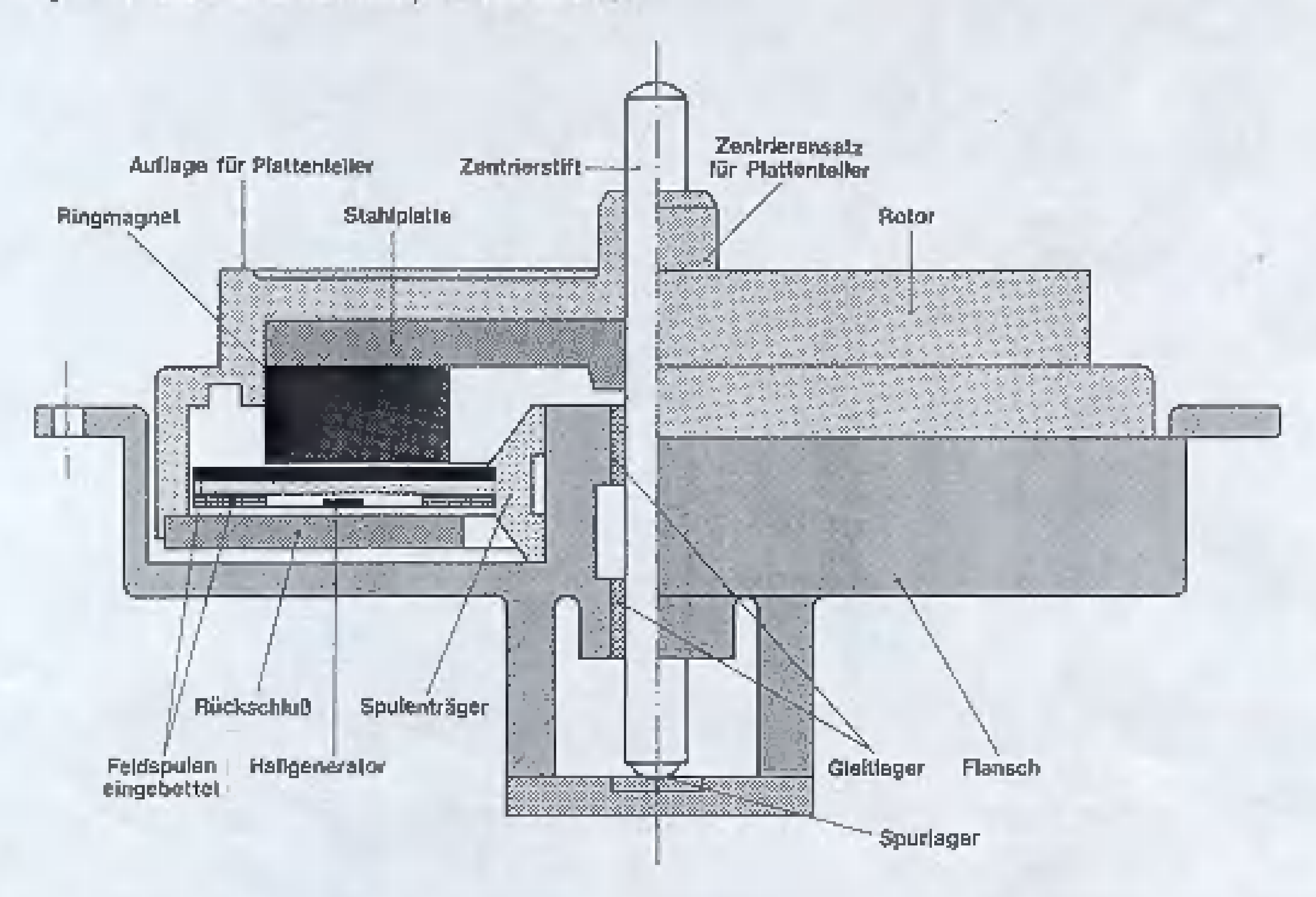
—▭— = 0,25 W   —▭— = 0,5 W

				R21	P1	R22		R29	R24			R30	R32			R34	R35
	R19				P2		R23	R28					R33				
R17		R20	R26		R8			[illegible]	R25			R31			R37		R36
R18			R27		R7			R6							R38		
								C5					C8	C9			
										C6	C7		C10				

Inhalt

	Seite
Technische Daten	2
Schaltbild	3, 4
Elektronik-Direkt-Antrieb-System Dual EDS 1000	6, 7
Funktionsbeschreibung	8
Drehzahlregelung	9
Montageanleitung Dual EDS 1000	10
Stroboskop	10
Stroboskop-Glimmlampe brennt nicht	11
Tonhöhenabstimmung	11
Nenndrehzahl liegt am Rande des Regelbereiches der Tonhöhenabstimmung	11
Tonarm und Tonarmlagerung	12
Einstellen der Tonarmlager	12
Antiskating-Einrichtung	13
Tonarm wird beim Aufsetzvorgang in seiner horizontalen Bewegung behindert	13
Bewegung behindert	14
Vertikale Tonarmbewegung beim Aufsetzvorgang ist gehemmt	14
Tonarmsteuerung	14
Tonarmlift	15
Tonarm setzt nicht am Rande der Schallplatte auf	15
Tonarm setzt nach Betätigen der Absenkvorrichtung nicht auf die Schallplatte auf	15
Tonarm senkt sich nach Betätigen der Absenkvorrichtung zu schnell auf die Schallplatte ab	15
Tonarm kehrt nach dem Aufsetzen von Hand unmittelbar nach dem Anlaufen des Plattentellers auf die Stütze zurück	15
Startvorgang	16
Manueller Start	16
Stoppschaltung	16
Kurzschließer	16
Abstellvorgang	17
Tonarm bewegt sich bei Auflagekraft- und Antiskating-Skala in 0-Stellung	17
Beim Aufsetzvorgang machen sich Störgeräusche bemerkbar	17
Keine Wiedergabe	17
Motor schaltet beim Aufsetzen auf die Stütze nicht ab	17
Akustische Rückkopplung	17
Plattenteller bleibt nach dem selbsttätigen Aufsetzen auf die Schallplatte stehen	18
Tonarm bleibt beim Ein- oder Ausschwenken etwas außerhalb der 30 cm-Schallplatte hängen	18
Tonarm schwenkt nach Betätigen des Schalthebels nicht ein	18
Schmieranweisung	19
Ersatzteile	19, 20
Explosionsdarstellung, Teile über der Platine	21
Explosionsdarstellung, Teile unter der Platine	22
Ersatzteile	23 - 24
Tonabnehmer-Anschlußschema	25

Fig. 2 Elektronik-Direkt-Antriebs-System Dual EDS 1000



Elektronik-Direkt-Antriebs-System Dual EDS 1000

Bei dem speziell für den Dual 701 entwickelten EDS 1000-Motor handelt es sich um einen langsamlaufenden, kollektorlosen Gleichstrom-Elektronik-Motor, der seine Energie aus einem stabilisierten Netzteil bezieht.

Die sonst bei Gleichstrom-Motoren üblicherweise vom Kollektor vorgenommene mechanisch-elektrische Umschaltung (Kommutierung), wird beim Dual EDS 1000-Motor von zwei Hallgeneratoren elektronisch gesteuert. Diese beiden Hallgeneratoren steuern – in Abhängigkeit von der jeweiligen Rotor-Stellung – vier Schalttransistoren, die wiederum bewirken, daß in den Feldspulen des Rotors ein magnetisches Drehfeld entstehs, durch welches die vier Magnet-Paare des Rotors fortlaufend angezogen bzw. abgestoßen werden. Durch das dadurch ausgeübte Drehmoment wird der Rotor – und mit ihm der Plattenteller – in eine gleichförmige Drehung versetzt.

Eine in den jeweils nicht eingeschalteten Motorwicklungen induzierte drehzahlabhängige Spannung (Tacho-Spannung) wird ausgekoppelt und steuert die elektronische Regelschaltung. Diese sorgt dafür, daß selbst minimalste Abweichungen von der jeweiligen Soll-Drehzahl durch eine Veränderung des Motorstromes in Sekunden-Bruchteilen ausgeglichen werden. Gleichlaufschwankungen treten daher praktisch nicht auf.

Die absolute Einhaltung der Nenn-Drehzahl ist mit diesem Regelsystem kein Problem mehr.

Der oben erwähnte Hallgenerator ist ein magnetisch steuerbares Halbleiter-Element, das nach dem Physiker E. Hall benannt wurde. Beim Hall-Effekt wird durch die Einwirkung eines Magnetfeldes auf den Hall-Generator eine der Stärke des Magnetfeld annähernd proportionale Spannung erzeugt, deren Polarität von der Richtung des Magnetischen Flusses abhängig ist.

Der Hallgenerator wird von einem Steuerstrom durchflossen. Wird nun senkrecht zur Fläche des Hallgenerators ein Magnetfeld wirksam, so entsteht die sogenannte Hallspannung. Bei konstantem Steuerstrom ist diese Hallspannung von der Richtung und Stärke des Magnetfeldes abhängig. Wird das Magnetfeld umgepolt, ändert sich auch die Polarität der Hallspannung. Ohne Magnetfeld ist die Hallspannung Null.

Dieser Effekt wird zur Steuerung des Dual EDS 1000-Motors ausgenutzt.

Da der Motor mit Gleichstrom aus einem stabilisierten Netzteil betrieben wird, arbeitet er unabhängig von Netzspannungs- und Frequenz-Schwankungen.

Ausgelegt ist der Motor als achtpoliger Scheibenläufer. Der Rotor trägt innen einen Ringmagnet aus Bariumferrit, der an seiner unteren Stirnfläche achtpolig magnetisiert ist. Eine

mit dem Rotor verbundene nutenlose Stahlscheibe dient als magnetischer Rückschluß.

Die Feldwicklungen des Motors sind eisenlos und in einen Kunststoffträger eingebettet. Die Feldwicklungen bestehen aus 16 bifilar gewickelten Spulen, die in zwei Ebenen übereinander angeordnet sind. Die acht Spulen der unteren Ebene sind jeweils um 22,5° gegenüber der oberen Ebene versetzt. In jeder Ebene befindet sich je ein Hallgenerator in der Mitte einer Spule. Die beiden Hallgeneratoren sind ebenfalls um 22,5° gegeneinander versetzt.

Die einzelnen Wicklungen - insgesamt 32 Stück - sind so zusammengeschaltet, daß sich vier rundum laufende Wicklungsstränge ergeben.

Gegenüber anderen direkt angetriebenen Plattenspieler ist beim Dual EDS 1000-Motor keinerlei magnetische Fesselung bzw. Rückstellkraft (Polfühligkeit, Polrucken) vorhanden, wie man durch Drehen des Rotors leicht feststellen kann. Durch die eisenlosen Feldspulen treten außerdem keine Hysterese- oder Wirbelstrom-Verluste sowie keine störenden Nutenfrequenzen auf.
Daraus resultiert ein völlig vibrationsfreier Lauf des Motors, sowie die geringe Leistungsaufnahme von weniger als 50 mW während des Spielbetriebes (die Elektronik ist dabei nicht berücksichtigt). Auf Grund dieses vibrationsfreien Laufes kann der Motor starr mit der Platine verbunden werden.
Die Elektronik selbst gliedert sich in den Schalt-, den Kommutierungs- und den Regelteil (siehe Blockschaltbild).

Fig. 3 Netzplatte (Bestückungsseite)

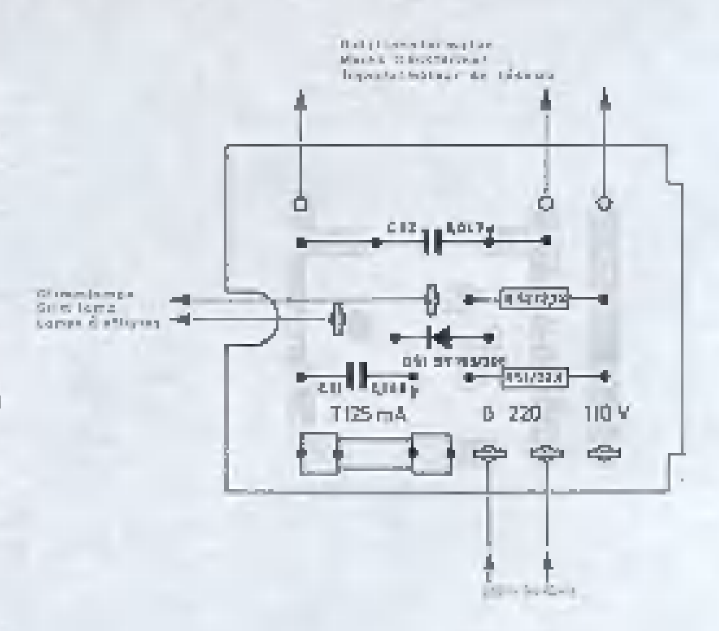
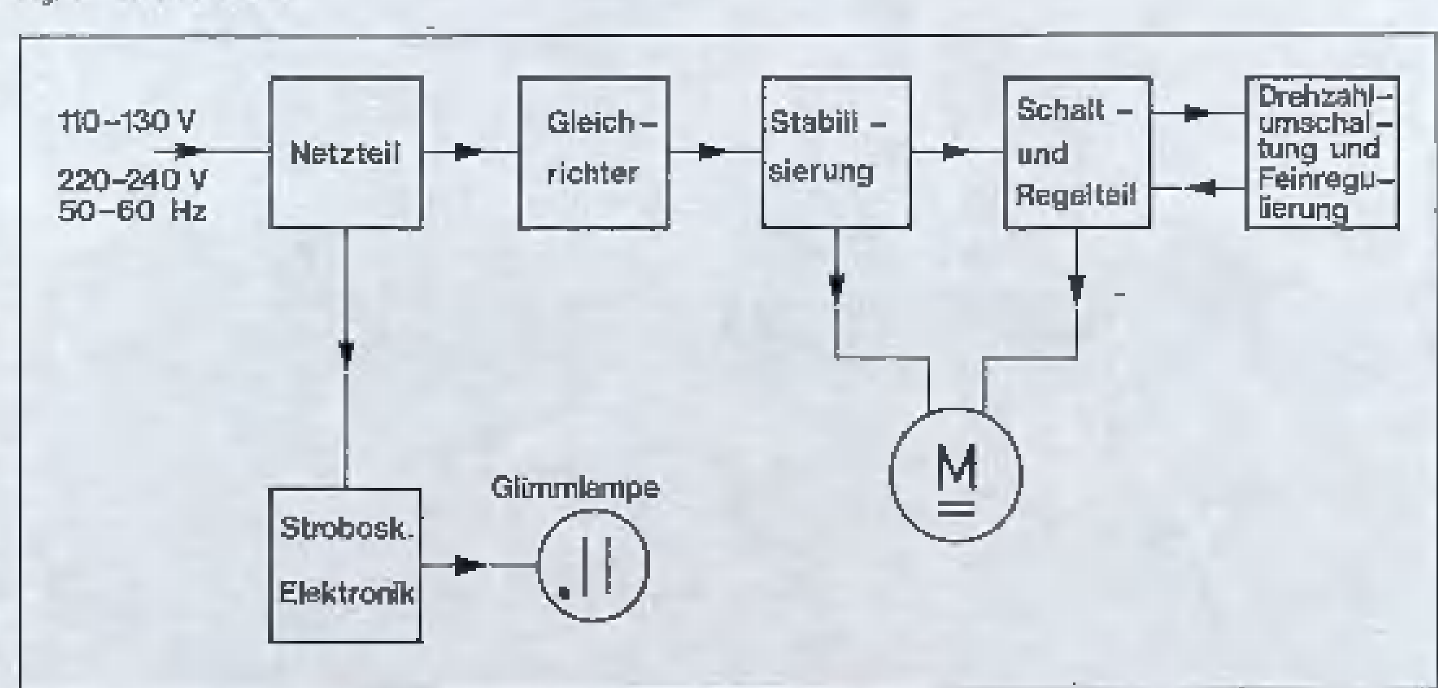


Fig. 4 Blockschaltbild



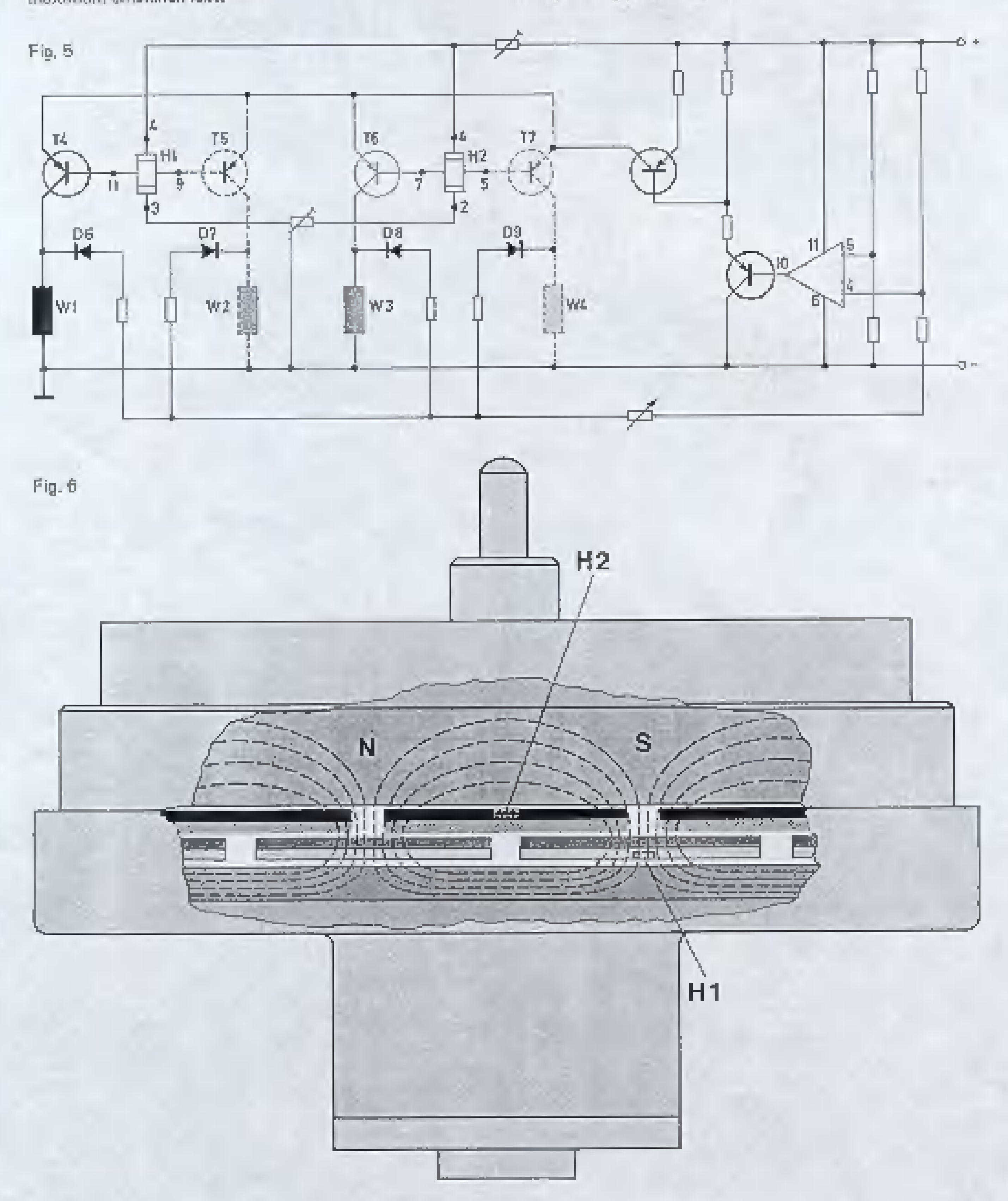
Funktionsbeschreibung

Die 4 Wicklungsstränge liegen jeweils im Kollektorstromkreis der 4 Schalttransistoren T 4 bis T 7 (Fig. 5) und sind sternförmig in einem Punkt zusammengeschaltet. Dieser Punkt ist mit dem Minuspol der Speisespannung verbunden.

Die in Fig. 6 dargestellte Stellung des Rotors bewirkt, daß das Magnetfeld des Südpols eines Polpaares am Anschluß 11 des Hallgenerators H 1 ein negativ gepoltes Hallspannungsmaximum entstehen läßt.

Der Transistor T 4, dessen Basis mit dem Anschluß 11 des Hallgenerators H 1 verbunden ist, erhält daher eine negative Basis-Emitter-Spannung und wird voll durchgeschaltet, somit wird der im Kollektorteil liegende Wicklungsstrang W 1 vom Strom durchflossen bzw. eingeschaltet.

Der Transistor T 5, dessen Basis mit dem Anschluß 9 des Hallgenerators H 1 verbunden ist, wird durch das positive Hallspannungspotential gesperrt.



Da sich der Hallgenerator H 2 während dieser Zeit in der neutralen Zone des Magnetpolpaares befindet, entstehen an seinen Anschlüssen 7 und 5 keine Hallspannungen. Die mit diesen Anschlüssen verbundenen Transistoren T 6 und T 7 sind daher ebenfalls gesperrt.

Der eingeschaltete Wicklungsstrang W 1 (Fig. 7a) bewirkt eine Drehbewegung des Rotors im Uhrzeigersinn von 22 1/2°. Dieser Zyklus spielt sich, jeweils elektrisch um 90° versetzt, nacheinander in allen 4 Wicklungssträngen ab.

Es ergibt sich somit folgender Bewegungsablauf:

Nach der 1. Drehpause (Fig. 7 b) befindet sich der Hallgenerator H 1 in der neutralen Zone eines Magnetpolpaares. Ein Südpol steht nun genau über dem Hallgenerator H 2 und bewirkt nun ebenfalls an dessen Anschluß 7 ein negativ gepoltes Hallspannungsmaximum, das über den Transistor T 6 den Wicklungsstrang W 3 einschaltet. Alle übrigen Transistoren sind gesperrt. Der Rotor dreht sich nun erneut um 22 1/2° durch die im Wicklungsstrang W 3 erzeugten magnatischen Felder.

Nach Ablauf der 2. Drehphase (Fig. 7c) befindet sich der Hallgenerator H 2 in der neutralen Zone eines Magnetpolpaares. Der Hallgenerator H 1 liegt nun genau unter einem Nordpol und es entsteht eine umgepolte Hallspannung, d.h. das negativ gepolte Hallspannungsmaximum liegt nun am Anschluß 9, das über den Transistor T 5 den Wicklungsstrang W 2 durchschaltet.

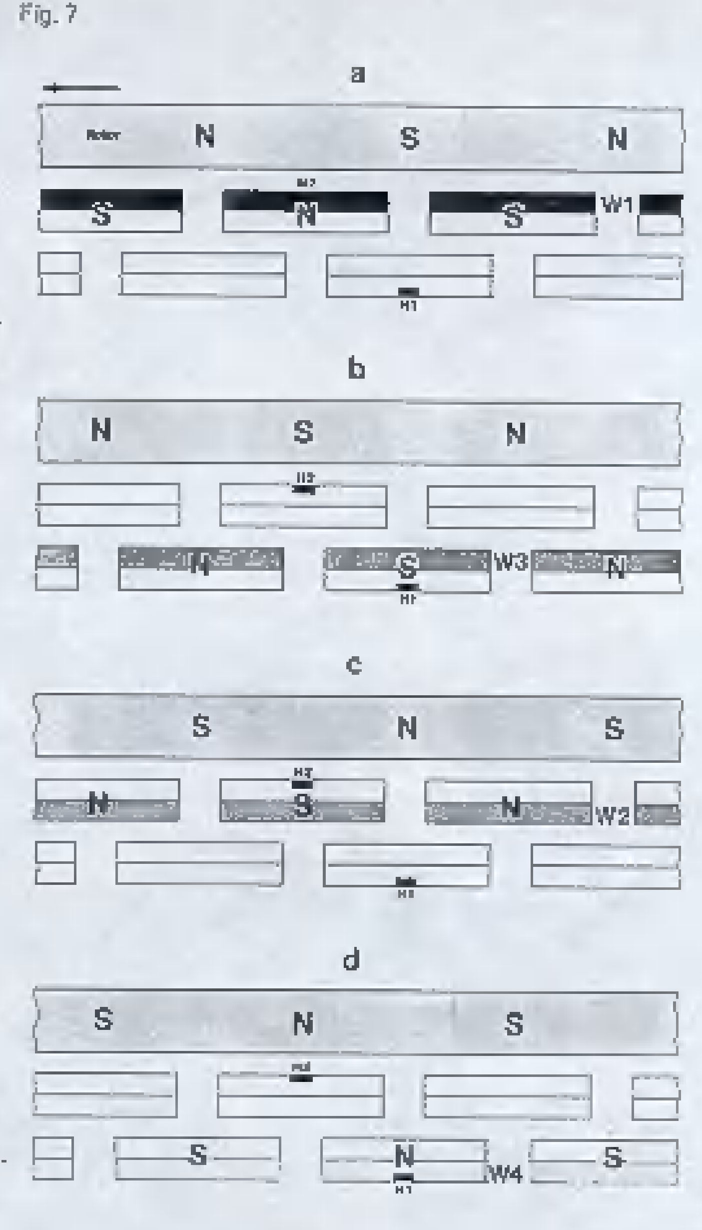
Die übrigen Transistoren sind gesperrt. Der Rotor dreht sich erneut um 22 1/2° weiter.

Nach dieser 3. Drehphase (Fig. 7d) befindet sich der Hallgenerator H 1 in der neutralen Zone. Über dem Hallgenerator H 2 steht ein Nordpol und bewirkt an dessen Anschluß 5 eine negative Hallspannung, die über den Transistor T 7 den Wicklungsstrang W 4 einschaltet. Es erfolgt eine weitere Drehung des Rotors um 22 1/2°.

Nach Ablauf dieser 4. Drehphase beginnt der Vorgang von neuem. Somit entsteht ein fortlaufendes Drehfeld, das den Rotor gleichmäßig mitnimmt.

Steht der Rotor z.B. zwischen 2 Wicklungssträngen, dann werden beide Hallgeneratoren jeweils von einem Teilfluß eines Magnetpolpaares durchsetzt und steuern somit 2 Schalttransistoren teilweise auf. Der Strom verteilt sich entsprechend auf 2 Wicklungsstränge. Beide Wicklungsstränge sind gleichzeitig an der Drehmomentbildung beteiligt und ergeben zusammen wieder das Drehmoment eines voll geschalteten Wicklungsstranges. Das Drehmoment ist daher in jeder Stellung des Rotors nahezu konstant.

Fig. 7



Drehzahlregelung

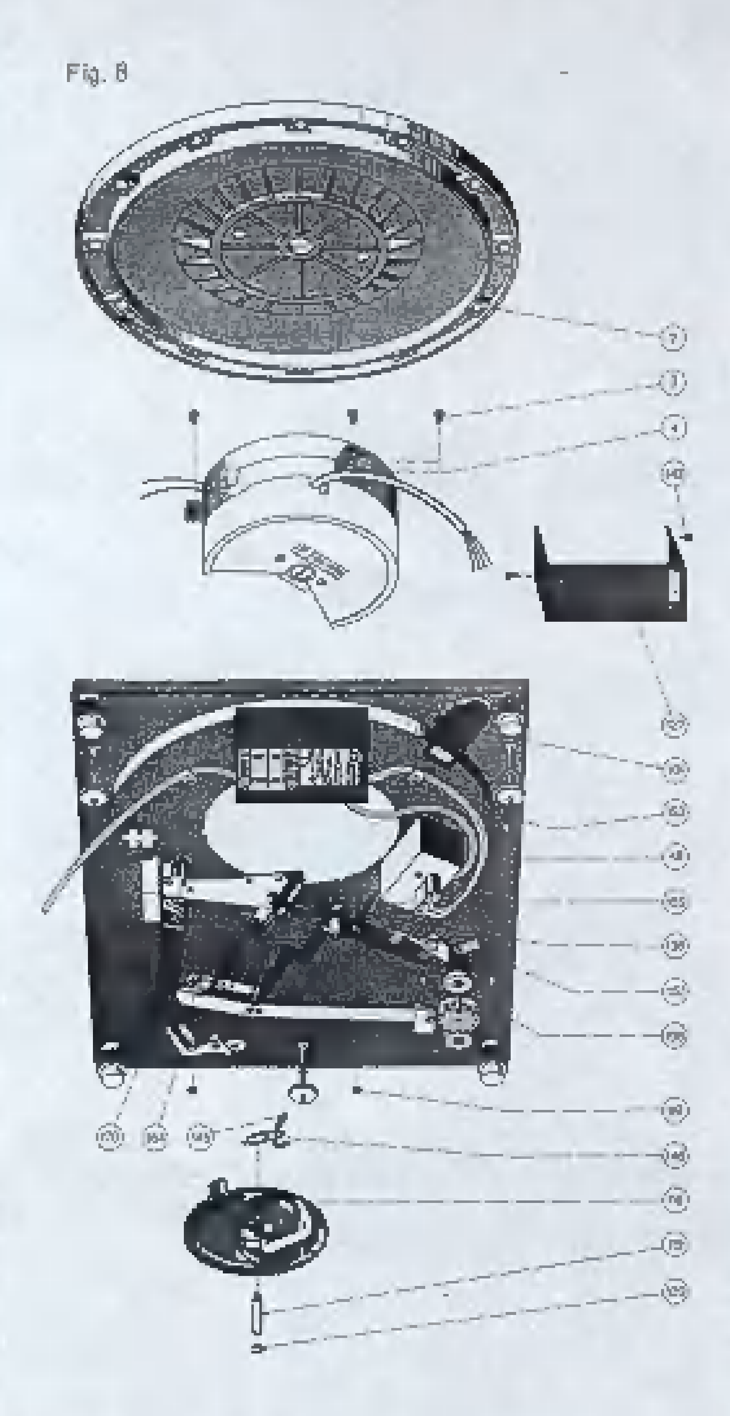
Durch die Drehbewegung des Rotors werden in den nicht durchgeschalteten Wicklungssträngen Spannungen induziert, die über die Dioden D 8 bis D 9 ausgekoppelt werden. Man erhält somit eine der Drehzahl proportionale Tachospannung.

Über einen Spannungsteiler gelangt die Tachospannung zum Anschluß 4 des Operationsverstärkers im Regelteil und wirkt der dort anliegenden Spannung entgegen. Am Anschluß 5 des Operationsverstärkers liegt eine stabilisierte Spannung.

Beim An- bzw. während des Hochlaufs des Motors ist das Potential am Anschluß 4 des Operationsverstärkers gegenüber dem Anschluß 5 mehr oder weniger positiv. Der Operationsverstärker steuert in diesem Zustand über den Transistor T 9 den Transistor T 8 voll durch. T 8 liegt als regelbarer Widerstand im gemeinsamen Emitterkreis der 4 Schalttransistoren, durch die somit nacheinander praktisch der volle Schaltstrom fließen kann.

Die Soll- bzw. Regeldrehzahl ist dann erreicht, wenn am Anschluß 4 des Operationsverstärkers dasselbe Potential liegt wie am Anschluß 5, denn in diesem Moment steuert der Operationsverstärker über T 9 den Transistor T 8 zu. Dadurch erhöht sich der Widerstand von T 8, der Motorstrom sinkt und die Drehzahl kann sich somit nicht weiter erhöhen.
Durch Umschalten bzw. Verändern des Spannungsteilers im Regelkreis läßt sich die Regeldrehzahl vorwählen bzw. verändern.
Bei sinkender Drehzahl würde sich das Potential am Anschluß 4 des Operationsverstärkers so ändern, daß sofort wieder über T 9 der Transistor T 8 voll durchgesteuert würde. T 8 würde dadurch niederohmig, die Folge wäre ein starkes Ansteigen des Motorstromes und damit der Drehzahl.
Da dieser Regelvorgang bereits bei minimalen Abweichungen von der Solldrehzahl einsetzt, erhält man eine konstante und von Belastungsschwankungen unabhängige Drehzahl.

Fig. 8



Montageanleitung Dual EDS 1000

Für die Reparatur des Dual EDS 1000 sind Spezial-Werkzeuge und Meßmittel notwendig. Eingriffe in Motor oder Motorelektronik dürfen deshalb nur vom autorisierten Dual-Service vorgenommen werden. Kosten, die durch Fremdeingriff entstehen, gehen zu Lasten des Einsenders.

Ausbau

Plattenteller (2) abheben. Gehäuse des Netzteils (127) nach Entfernen der Schrauben (142) abnehmen. Kabel für die Betriebsspannung an der Netzplatte (153) ablöten.

Achtung: Kabel nicht motorseitig lösen, es muß mit dem Motor verbunden bleiben.

Anschlüsse an der Reglerbrücke (198) ablöten und Kabelschelle (157) lösen. Isolierschlauch mit den Anschlußleitungen so durch die Aussparungen der Einbauplatte (48) führen, daß diese frei vom Motor abstehen. Isolierschlauch herunterziehen. Idealscheibe (120) abziehen. Kurvenrad (118) abnehmen.

Achtung: Auf Kugel (165) in der Abstellschiene (164) achten (kann herausfallen).

Feder (145) und Sperrklinke (146) aushängen. Kugel (165) herausnehmen, Lagerpfeiler (119) und Sechskantmuttern (99) abschrauben, Start-Taste (55) einschalten und blockieren, so daß der Schaltarm (138) das Motorgehäuse nicht berührt. Die drei Schrauben (3) lösen und entfernen. Motor anheben und darauf achten, daß die Litzen in den Platinenaussparungen (für die Rippen der Befestigungslappen) geführt werden. Der Motor ist dazu etwas im Uhrzeigersinn zu drehen. Isolierschlauch wieder über die 6 Anschlüsse schieben und Motor für die Rücksendung in den Originalkarton bringen.

Einbau

Motor der Verpackung entnehmen, Isolierschlauch abziehen und beim Einsetzen des Motors darauf achten, daß die Litzen-Austrittöffnung zum Lichtschacht (101) der Stroboskopanzeige weist. Motor und die übrigen demontierten Teile nun in umgekehrter Reihenfolge, wie unter "Ausbau" beschrieben, wieder einbauen.

Achtung: Um die Deformierung der Kurzschließerfedern zu verhindern, sollte das Kurvenrad (118) nicht in 0-Stellung aufgesetzt werden.

Es ist darauf zu achten, daß der Bolzen des Haupthebels (170) in die Führungsbahn eingreift.

Nach erfolgter Montage sind die beiden Skalenscheiben (56) so einzustellen, daß die Aussparungen in Richtung Tonarmlager zeigen. Die Pitch-Kontrolle (53) beider Drehzahlbereiche ist in 0-Stellung (deckungsgleich mit Skalenscheiben) zu bringen. Gerät einschalten und Stromaufnahme prüfen. Stromaufnahme bei Spielbetrieb 220 V/50 Hz ca. 18 mA, 117V/60 Hz ca. 35 mA.

Mit Regler (R 27) Solldrehzahl bei 45 Upm, mit Regler (R 28) Solldrehzahl bei 33 1/3 Upm einstellen. Kontrolle mit Hilfe der Stroboskopanzeige durchführen. Gerät ca. 5 Min. einlaufen lassen und nötigenfalls Drehzahl nochmals korrigieren.

Hinweis: Es empfiehlt sich, abschließend eine kurze Kontrolle sämtlicher Gerätefunktionen durchzuführen.

Stroboskop

Die genaue Einstellung der Plattenteller-Drehzahlen 33 1/3 und 45 U/min kann mit Hilfe der Stroboskop-Einrichtung auch während des Spieles kontrolliert werden.

Dreht sich der Plattenteller (2) exakt mit 33 1/3 oder 45 U/min, bleibt die Strichmarkierung des Stroboskops scheinbar stehen. Läuft die Markierung in der Drehrichtung des Plattentellers, ist die Plattenteller-Drehzahl zu hoch. Laufen die Markierungen rückwärts, dreht sich der Plattenteller langsamer, als es der jeweiligen Nenndrehzahl entspricht.

Die Einstellung erfolgt für die Plattenteller-Drehzahlen 33 1/3 und 45 U/min getrennt mit den Drehknöpfen "pitch" (53).

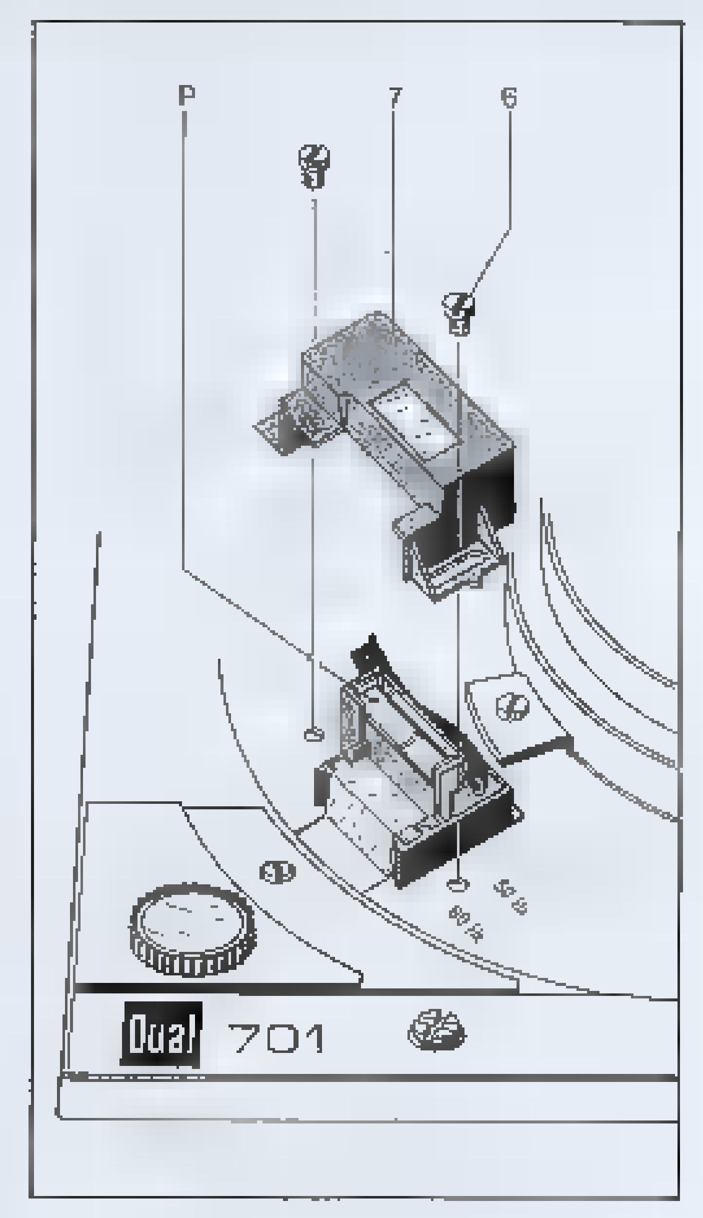
Durch Drehen des Stroboskopringes (24) kann der Einblickwinkel variiert werden.

Es kann vorkommen, daß sich die Stroboskopmarkierungen geringfügig zu bewegen scheinen, obwohl die exakte Drehzahl-Einstellung mit stehender Stroboskopmarkierung nicht verändert wurde. Der scheinbare Widerspruch erklärt sich daraus, daß der elektronische Zentralantriebsmotor völlig unabhängig von der Netzfrequenz arbeitet, während für die Drehzahlmessung mit dem Leuchtstroboskop die nur relativ genaue Netzfrequenz des Wechselstroms benutzt wird.

Die ständig feststellbaren Schwankungen der Netzfrequenz um ± 0,2 % – nach Angabe der EVU (Elektrizitätsversor-

gungsunternehmen) sind kurzfristige Frequenzschwankungen bis zu 1 % möglich – wirken sich ausschließlich auf die Stroboskopanzeige aus und können ein "Wandern" der Strichmarkierungen auslösen, obwohl die Plattenteller-Drehzahl nach wie vor konstant und absolut genau ist.
Zum Umstellen des Stroboskops auf die Netzfrequenz 50 bzw. 60 Hz ist der Plattenteller abzunehmen.
Dann die Zylinderschrauben (6) locker drehen, Stroboskopgehäuse (5) auf "50" oder "60" schieben und Schrauben wieder festdrehen.
Nach Abnahme des Gehäuse-Oberteils (7) kann die Glimmlampe (9) ausgetauscht werden. Bei Glimmlampen mit rotem Punkt ist darauf zu achten, daß der rote Punkt (Anode) (P) sich an der linken Kontaktfeder befindet. (bei Betrachtung des Gerätes von vorne).

Fig. 9 Stroboskop



Defekt

Nach Einschalten des Gerätes brennt die Glimmlampe (9) des Stroboskop nicht.

Ursache

a) Glimmlampe (9) defekt
b) Stromzufuhr unterbrochen

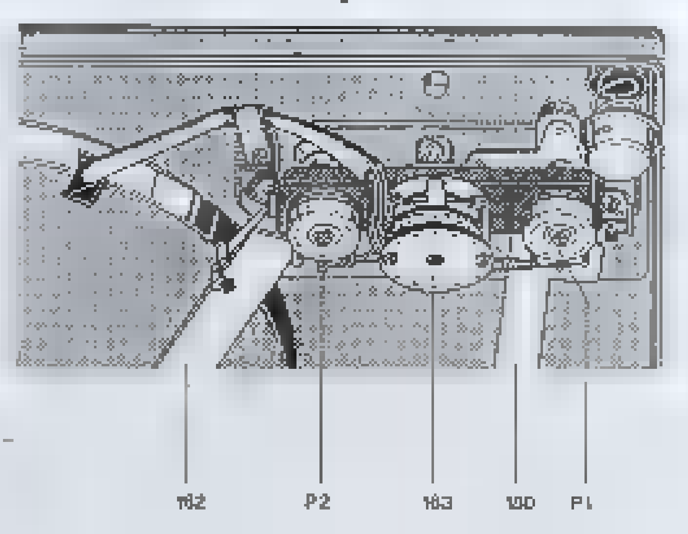
Beseitigung

a) Glimmlampe (9) ersetzen. Bei Glimmlampen mit rotem Punkt ist darauf zu achten, daß der rote Punkt (Anode) (P) sich an der linken Kontaktfeder befindet. (bei Betrachtung des Gerätes von vorne).
b) Anschlüsse am Netzteil kontrollieren, Bauteile überprüfen.

Tonhöhenabstimmung

Das Gerät besitzt für jede Plattenteller-Drehzahl eine separat einstellbare Tonhöhenabstimmung. Durch Drehen an den Drehknöpfen "pitch" (53) werden die in einem Spannungsteiler liegenden Potentiometer P 1 bzw. P 2 verstellt. Dadurch wird am Operationsverstärker das Potential der Steuerspannung verändert und die Motordrehzahl ändert sich entsprechend. Jede der beiden Normdrehzahlen 33 1/3 und 45 U/min kann um ca. 8 % variiert werden.

Fig. 10 Tonhöhenabstimmung



Defekt

Normdrehzahl liegt am Rande des Regelbereiches der Tonhöhenabstimmung.

Ursache

Einstellung des Reglers (R 26) für 33 1/3 U/min oder des Reglers (R 27) für 45 U/min ungenau.

Beseitigung

Skalenscheiben (57) so einstellen, daß die Aussparungen genau nach hinten (In Richtung Tonarmlager) zeigen. Die Drehknöpfe (53) beider Drehzahlbereiche sind in 0-Stellung (deckungsgleich mit Skalenscheiben) zu bringen. Dann mit Regler (R 26) Solldrehzahl bei 33 1/3 U/min, mit Regler (R 27) Solldrehzahl bei 45 U/min einstellen. Kontrolle mit Hilfe der Stroboskopanzeige durchführen.

Tonarm und Tonarmlagerung

Der Dual 701 besitzt einen ultraleichten, extrem verwindungssteifen Ganzmetall-Tonarm, der kardanisch aufgehängt ist. Die Lagerung erfolgt dabei über vier gehärtete und feinpolierte Stahlspitzen, die in Präzisions-Kugellagern ruhen. Die Tonarm-Lagerreibung wird dadurch auf ein Minimum herabgesetzt.

Lagerreibung vertikal	0,007 p	bezogen auf
Lagerreibung horizontal	0,015 p	die Nadelspitze

Fig. 11 Tonarmlagerung

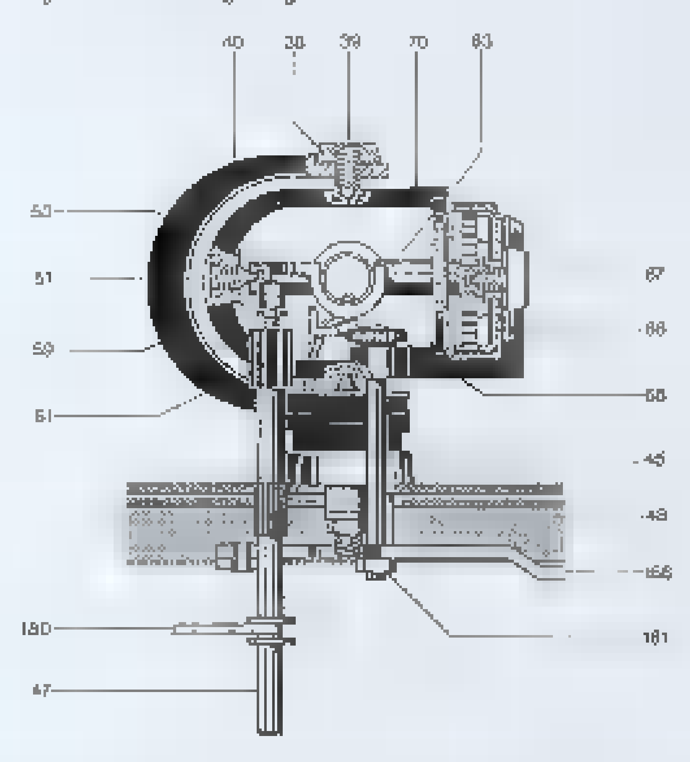
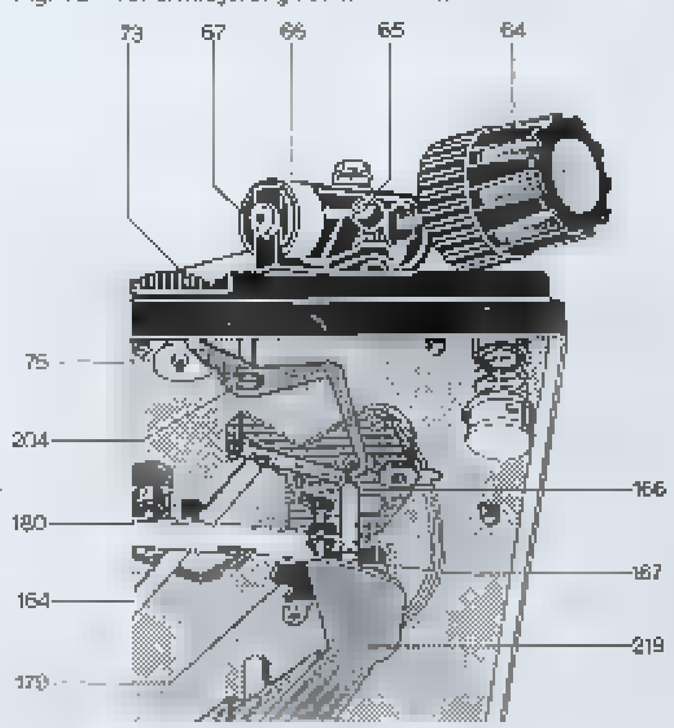


Fig. 12 Tonarmlagerung (Unteransicht)



Er gewährleistet dadurch besonders günstige Abtastbedingungen. Der Tonabnehmerkopf ist abnehmbar. Vor der Einstellung der dem eingebauten Tonabnehmersystem entsprechenden Auflagekraft wird bei 0-Stellung der Skala der Tonarm ausbalanciert. Die Grobeinstellung erfolgt durch Verschieben des Gewichtes (64) mit Dorn, die nachfolgende Feinjustierung durch Verdrehen des Gewichtes.

Das Ausgleichsgewicht ist so bemessen, daß Tonabnehmersysteme mit einem Eigengewicht von 2 - 10 g balanciert werden können.

Es ist als zweifach Anti-Resonator ausgebildet, dadurch absorbiert es Schwingungsenergie im Bereich der Tonarm- und der Platinenresonanz. Hierfür ist das innere Teilgewicht auf die Tonarmresonanz abgestimmt und wirkt durch gegenphasiges Schwingen als Anti-Resonator. Der als höher abgestimmte Anti-Resonator ausgebildete äußere Teil des Balancegewicht verhindert die Übertragung von partiell auftretenden Platinen-Resonanzen auf den Tonarm.

Das Ausgleichsgewicht ist elastisch mit dem Gewindedorn verbunden und gegen unbeabsichtigtes Verdrehen gebremst.

Der Tonabnehmerkopf ist geeignet zur Aufnahme aller Tonabnehmersysteme, deren Befestigungsart dem internationalen 1/2"-Standard entspricht. Die Einstellung der Auflagekraft erfolgt durch Verdrehen des mit einer Skalenteilung versehenen Federhauses (77) und damit durch Spannen oder Lösen der darin befestigten Spiralfeder. Die Skala ist für den Einstellbereich von 0 - 3 p mit Markierungspunkten versehen, die im Bereich von 0 - 1,5 p eine exakte Einstellung der Auflagekraft von 0,1 zu 0,1 p, und im Bereich von 1,5 - 3 p von 0,25 zu 0,25 p gestatten.

Zum Austausch des Tonarmes kpl. mit Tonarmlagerung empfiehlt es sich, wie folgt vorzugehen.

1. Auflagekraft-Skala in 0-Stellung bringen.
2. Gerät im Reparaturbock befestigen und in Kopflage bringen.
3. Tonarmleitungen ablöten.
4. Haupthebel (219) und Druckfeder (164), Anschlag (179) und Zugfeder (176) entfernen.
5. Zugfeder (182) aushängen, Skatinghebel (204) abnehmen, auf Druckfeder (205) achten, fällt heraus.
6. Idealscheibe (191) und (218) lösen, Stellschraube (44) verdrehen bis Drehlager (190) lose, dann Drehlager und Stellschiene (180) entfernen.
7. Nach Entfernen der Idealscheibe (178) und der Gleitscheibe (177) Abstellschiene (253) vom Segment (166) abnehmen.
8. Sechskantmutter (181) lösen und Segment (165) abziehen.
9. Sechskantmutter (188) und Scheibe (187) entfernen, dann Tonarm herausnehmen, auf Scheibe (52) achten, kann herausfallen.

Beim Einsetzen des Tonarmes kpl. mit Lagerung ist in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren.

Das Gerät befindet sich zunächst in der Normallage, Scheibe (52) einlegen, Tonarm einsetzen und verriegeln.

Gerät in Kopflage bringen, Scheibe (187) und Sechskantmutter (188) montieren.

Zum Ausbau des Tonarmes aus dem Lagerring ist nach dem Ablöten der Tonarmleitungen zunächst die Auflagekraftskala in 0-Stellung zu bringen. Kontermutter (50) mit Gewindestift (51) und Lagerschraube (67) herausdrehen.

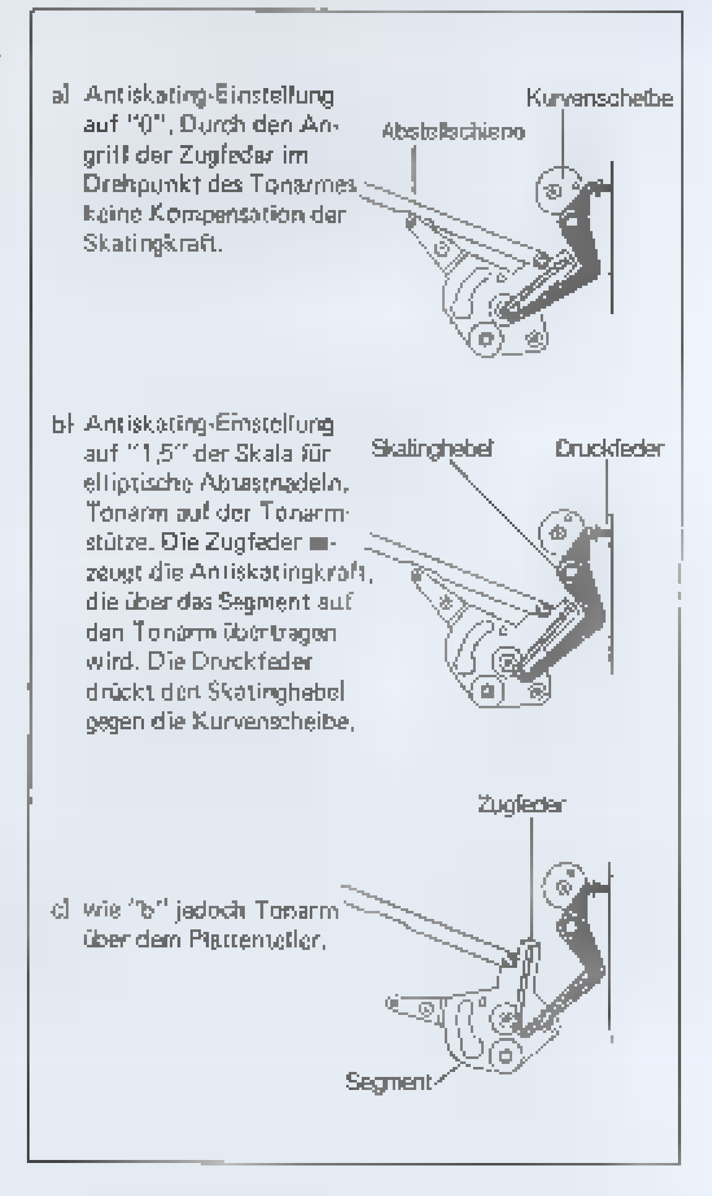
Einstellen der Tonarmlager

Beide Lager erfordern kleines, gerade noch spürbares Spiel. Die Einstellung des Vertikallagers ist nur an dem Gewindestift (51) vorzunehmen, die des Horizontallagers am Gewindestift (39). Das Horizontal-Tonarmlager ist richtig eingestellt, wenn bei Antiskating-Einstellung "0,5" (Tonarm vorher exakt ausbalancieren) der Tonarm ohne Hemmungen von innen nach außen gleitet.

Antiskating-Einrichtung

Die geometrisch bedingte und auf jeden Tonarm wirkende Skating-Kraft wird beim Dual 701 durch eine präzise Anti-Skating-Einrichtung aufgehoben. Die Skating-Kraft ist abhängig von der Geometrie des Tonarmes, von der Auflagekraft und von der Spitzenverrundung der Abtastnadel des Tonabnehmersystems. Der durch den Skating-Effekt verursachte Zug des Tonarmes zum Plattenzentrum führt nicht nur zum lästigen Springen des Tonarmes beim manuellen oder automatischen Aufsetzen, es ist besonders auch die ungleiche Flankenbelastung der Schallrille mit den daraus resultierenden Wirkungen, die es bei einem hochwertigen HiFi-Plattenspieler mit Hilfe einer Antiskating-Einrichtung abzustellen gilt.
Durch Drehen des auf der Einbauplatte befindlichen Drehknopfes (73) der Antiskating-Einrichtung wird die auf der Drehknopfachse befestigte asymmetrische Kurvenscheibe (75) bewegt. Diese Kurvenscheibe besitzt zwei verschiedene Kurvenbahnen, die je nach Benutzung der roten Antiskating-Skala für kegelförmige Abtastnadeln oder der weißen Anti-Skating-Skala für elliptische Abtastnadeln den Skatinghebel (204) aus seiner Ruhestellung verschieben und mittels der Zugfeder (182) das Gegenmoment auf den Tonarm übertragen.
Die Justage erfolgt im Werk optimal für Abtastnadeln mit einer Spitzenverrundung von 15 ± 2 µm (kegelförmig) und 5/6 × 18/22 µm (elliptisch). Die Sechskantmutter (76) ist fest angezogen und mit Lack gesichert. Eine eventuelle Veränderung kann nur unter Zuhilfenahme des Dual Skate-O-Meters und der Meßschallplatte L 096 erfolgen und bleibt einer autorisierten Kundendienst-Werkstätte vorbehalten.

Fig. 13 Antiskatingkraft

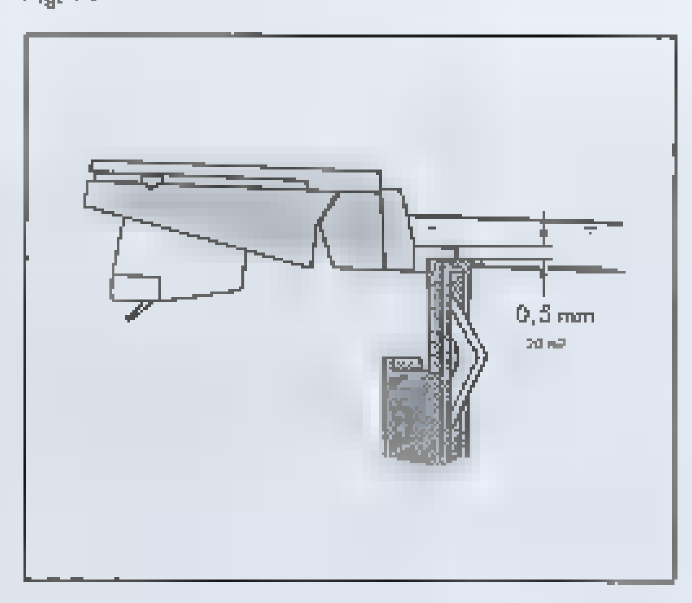


Defekt
Tonarm wird beim Aufsetzvorgang in seiner horizontalen Bewegung behindert.

Ursache
Stellschraube (68) oder Stellhülse (61) dejustiert

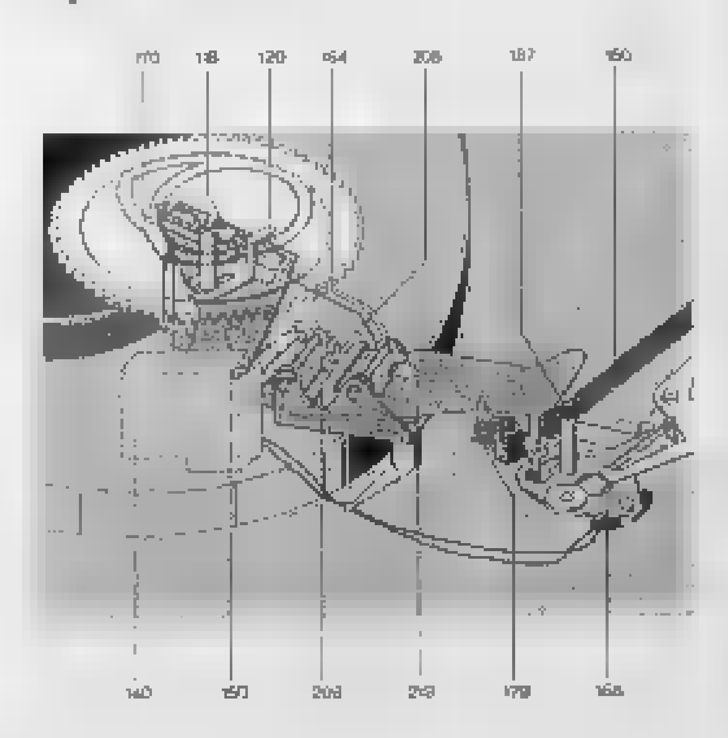
Beseitigung
Tonarm anheben und Stellschraube (68) so einstellen daß Tonarmkopfunterkante mit der Oberkante der Tonarmstütze bündig ist.
Anschließend Stellhülse (61) so verdrehen, daß bei hochgedrücktem Haupthebel (219) zwischen Pimpel und Auflagefläche des Tonarmes ein Spiel ca. 0,1 mm vorhanden ist. (Am Tonarmkopf gemessen ca. 0,5 mm) (Fig. 14).

Fig. 14



Defekt	Ursache	Beseitigung
Nadel gleitet aus der Spielrille	a) Tonarm ist nicht balanciert	a) Tonarm ausbalancieren
	b) Tonarmauflagekraft zu gering	b) Auflagekraft auf den vom Systemhersteller angegebenen Wert einstellen
	c) Antiskatingeinstellung falsch	c) Antiskatingeinstellung korrigieren
	d) Abtastspitze der Nadel abgeschliffen oder abgesplittert	d) Abtastnadel erneuern
	e) zu hohe Lagerreibung im Tonarmlager	e) Tonarmlager kontrollieren. Beide Lager erfordern kleines gerade noch spürbares Spiel. Die Einstellung des Vertikallagers ist nur an der linken Lagerschraube (Gewindestift [51] vorzunehmen, die des Horizontallagers am Gewindestift (39). Das Horizontal-Tonarmlager ist richtig eingestellt, wenn die Antiskating "0,5" (Tonarm vorher exakt ausbalancieren) der Tonarm ohne Hemmung von innen nach außen gleitet.
	f) Stahlkugel (165) für Abstellschiene fehlt	f) Stahlkugel (165) ersetzen
Vertikale Tonarmbewegung beim Aufsetzvorgang ist gehemmt	a) Lagerreibung zu groß	a) Reibung durch Einstellung der Lagerschraube (Gewindestift 51) beseitigen und Balance kontrollieren.
	b) Heberbolzen (47) klemmt im Führungsrohr	b) Tonarm kpl. mit Tonarmlagerung ausbauen (auf Seite 12 beschrieben) Steuerpimel (59) am Heberbolzen (47) abnehmen, Idealscheibe (60) entfernen, Stellhülse (61) abnehmen und zweite Idealscheibe (62) entfernen. Heberbolzen herausnehmen. Liftrohr und Heberbolzen reinigen. Heberbolzen gleichmäßig mit "Wacker Siliconöl AK 300 000" bestreichen. Teile wieder zusammenbauen.

Fig. 15 Tonarmsteuerung



Tonarmsteuerung

Die Bewegung des Tonarmes für das automatische Auf- und Absetzen werden durch die an der Innenseite des Kurvenrades (118) vorhandenen Steuerkurven bei einer Drehung um 360° hervorgerufen. Als Steuerorgane für das Anheben und Absenken wirken dabei der Steuerhebel (170), der Haupthebel (219) und der Heberbolzen (47), für die Horizontalbewegung des Tonarmes der Steuerhebel (170), der Haupthebel (219) und der Kupplungsbolzen auf dem Segment (166). Die Tonarm-Aufsetzautomatik ist für 30 cm- und 17 cm-Schallplatten ausgelegt und mit der Umschaltung der Plattenteller-Drehzahlen gekoppelt. Bei der Plattenteller-Drehzahl 33 1/3 U/min setzt der Tonarm in der Einlaufrille von 30 cm-Langspielplatten auf, bei der 45 U/min in der Einlaufrille von 17 cm-Schallplatten.

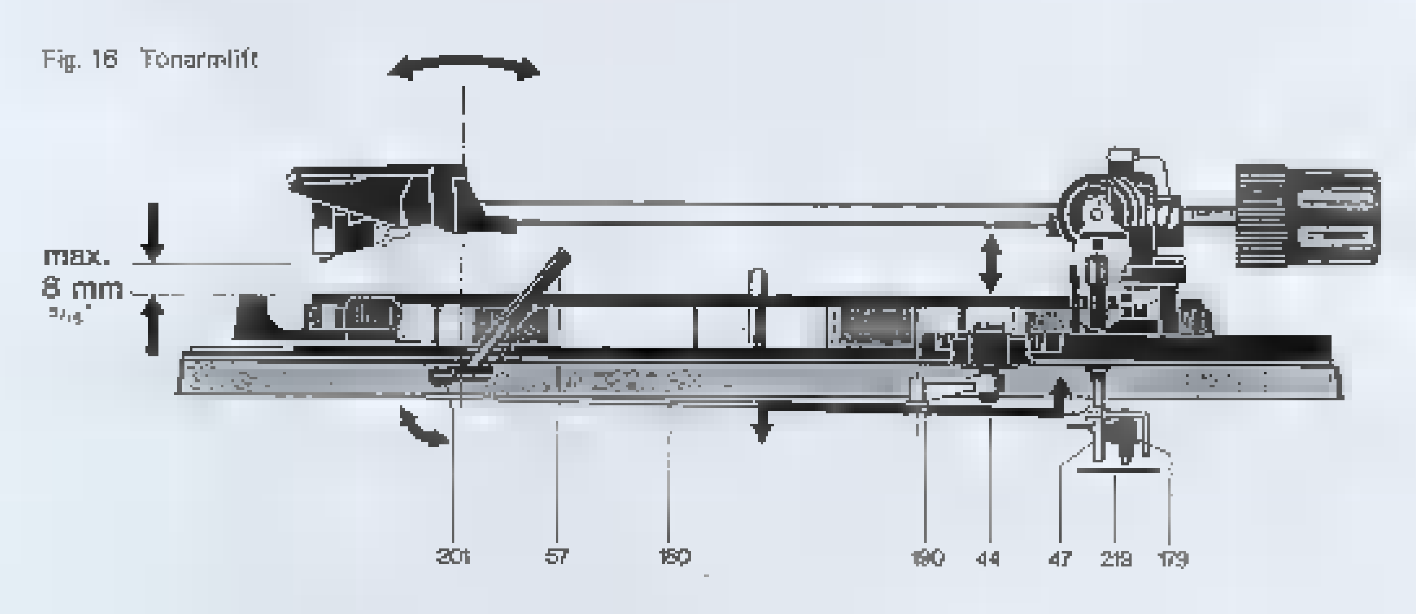
Die Begrenzung der Horizontalbewegung (Aufsetzpunkt) des Tonarmes ergibt sich durch das Anschlagen des Bolzen des Segmentes (166) an den auf der Stellschiene (180) befestigten Anschlag (179).

Der Haupthebel (219) hebt nur während des Aufsetzvorganges die Stellschiene (180) und den darauf befestigten Anschlag (179) an, der dadurch in den Schwenkbereich des am Segment (166) angeordneten Anschlagbolzens gelangt. Nach Beendigung des Aufsetzvorganges (Absenken des Tonarmes auf die Schallplatte) wird die Stellschiene (180) wieder freigegeben, die in die Normallage zurückgeht. Dadurch gelangt der Anschlag (179) aus dem Schwenkbereich des Anschlagbolzens, so daß für den Abspielvorgang die Horizontalbewegung des Tonarmes ungehindert möglich ist.

Tonarmlift

Der Tonarmlift gestattet das behutsame Aufsetzen des Tonarmes an jeder beliebigen Stelle (außerhalb des Abstellbereiches) der Schallplatte.
Durch Betätigen der Griffstange (Verschieben nach vorne) dreht sich die Hubkurve (201). Die damit gekoppelte Stellschiene (180) überträgt diese Bewegung auf den Heberbolzen (47), der damit den Tonarm anhebt.
Nach dem Einschwenken des Tonarmes über die gewünschte Stelle der Schallplatte wird die Griffstange durch leichtes Antippen (nach hinten) ausgelöst. Dadurch wird die Stellschiene (180) frei, wobei durch die Einwirkung der Druckfeder (46) der Heberbolzen (47) in seine normale Lage zurückgeführt wird und damit den Tonarm absenkt. Die Absenkbewegung des Tonarmes wird durch das im Liftrohr vorhandene Siliconöl verzögert. Die Höhe der Abtastnadel über der Schallplatte läßt sich durch Drehen der Stellschraube (44) variieren. Durch Rechtsdrehen wird der Abstand vergrößert, während sinngemäß durch Linksdrehen der Abstand zwischen Schallplatte und Abtastnadel verkleinert werden kann.

Fig. 16 Tonarmlift



Defekt	Ursache	Beseitigung
Tonarm setzt nicht am Rande der Schallplatte auf	a) Plattengrößeneinstellung falsch	a) Mit dem rechten Schalthebel (65) erforderliche Einstellung vornehmen.
	b) Tonarmaufsetzpunkt ist falsch eingestellt	b) Nach den Angaben der Bedienungsanleitung Tonarm-Aufsetzpunkt so justieren, daß der Tonarm ca. 1,5 mm vom Schallplattenrand entfernt aufsetzt. (Die Einstellung wird nur für 30 cm-Schallplatten vorgenommen und ergibt sich für 17,5 cm-Schallplatten automatisch).
	c) Schallplatte entspricht nicht der Norm	c) Normgerechte Schallplatte verwenden.
	d) Friktionsfläche der Tonarmkupplung verschmutzt	d) Friktionsfläche reinigen.
Tonarm setzt nach Betätigung der Absenkvorrichtung nicht auf die Schallplatte auf	Dämpfung durch Verunreinigung des Siliconöls im Liftrohr ist zu groß	Tonarm kpl. mit Tonarmlagerung ausbauen (auf Seite 12 beschrieben) Steuerpimel (59) am Heberbolzen (47) abnehmen, Idealscheibe (60) entfernen, Stellhülse (61) abnehmen und zweite Idealscheibe (62) entfernen. Heberbolzen herausnehmen. Liftrohr und Heberbolzen reinigen. Heberbolzen gleichmäßig mit "Wacker Siliconöl AK 300 000" bestreichen. Teile wieder zusammenbauen.
Tonarm senkt sich nach Betätigen der Absenkvorrichtung zu schnell auf die Schallplatte ab	Dämpfung durch unsachgemäße Schmierstoffbeimengung zur Dämpfungsmasse zu gering	Tonarm kpl. mit Tonarmlagerung ausbauen (auf Seite 12 beschrieben) Steuerpimel (59) am Heberbolzen (47) abnehmen, Idealscheibe (60) entfernen, Stellhülse (61) abnehmen und zweite Idealscheibe (62) entfernen. Heberbolzen herausnehmen. Liftrohr und Heberbolzen reinigen. Heberbolzen gleichmäßig mit "Wacker Silikonöl AK 300 000" bestreichen. Teile wieder zusammenbauen.
Tonarm kehrt nach dem Aufsetzen von Hand unmittelbar nach dem Anlaufen des Plattentellers auf die Stütze zurück	Die Stellung des Abstellers hat sich beim Transport des Gerätes verändert.	Nach dem Einbau und nach jedem Transport soll das Gerät zur automatischen Justage der Abstellautomatik einmal bei verriegeltem Tonarm gestartet werden (Steuertaste nach "start").

Startvorgang

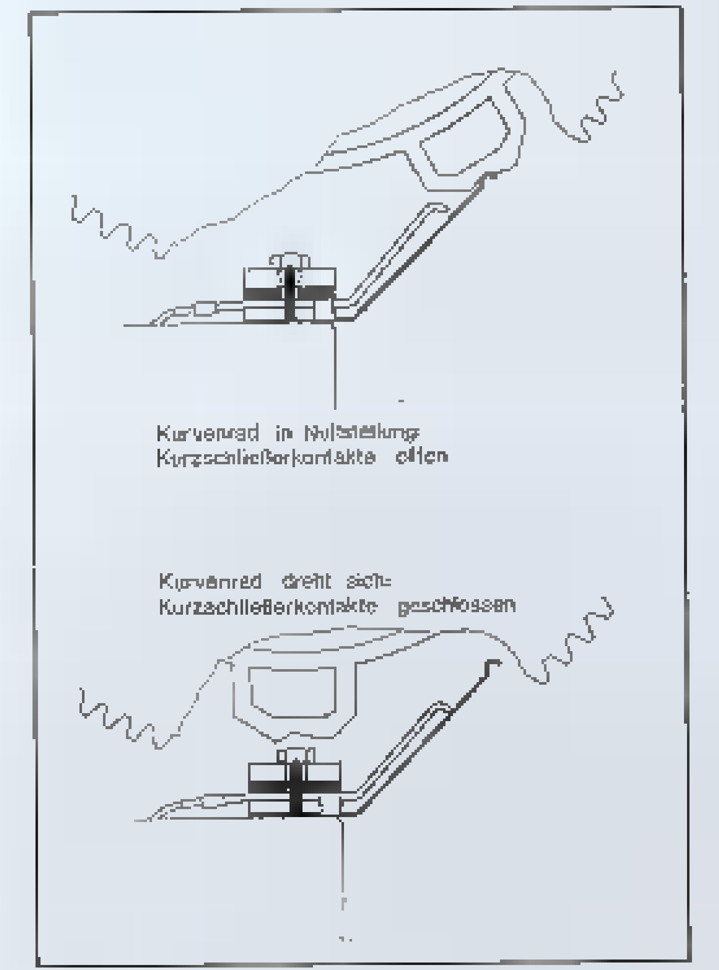
Durch Betätigen des linken Schalthebels (55) wird der Umschalthebel (162) im Uhrzeigersinn verdreht. Das hat die Auslösung nachstehender Funktionen zur Folge:

a) Der mit dem Umschalthebel (162) verbundene Schaltarm (138) betätigt den Netzschalter der damit den Plattenteller in Drehung versetzt. Gleichzeitig rastet die mit dem Umschalthebel über eine Zugfeder gekoppelte Sperrklinke (146) ein und hält ihn in dieser Stellung.

b) Der Umschalthebel drückt zugleich den Abstellhebel (122) in den Bereich der Mitnehmer am Motorritzel und versetzt dadurch das Kurvenrad (118) in Drehung. Die Sperrklinke (146) drängt dabei den Umlenkhebel (115) in seine Startstellung.

Nach dem Einbau und nach jedem Transport soll das Gerät einmal bei verriegeltem Tonarm gestartet werden. Damit wird der Abstellhebel (122), der durch den Transport eine beliebige Stellung eingenommen haben kann, automatisch justiert.

Fig. 17 Kurzschließer



Manueller Start

Die mit dem Schaltarm (138) gekoppelte Klinke (134) rastet beim Einwärtsschwenken des Tonarmes von Hand hinter dem auf der Platine befestigten Vierkantstück ein und hält den Schaltarm in dieser Stellung.
Durch den Schaltarm wird der Netzschalter betätigt und damit der Plattenteller in Drehung versetzt.
Nach Erreichen der Auslaufrille der gespielten Schallplatte erfolgt die Rückführung des Tonarmes und Abschaltung des Gerätes selbsttätig. Wird dagegen der Tonarm vor Beendigung des Spieles von der Schallplatte abgehoben und von Hand zur Stütze geführt, löst der Bolzen des Segmentes die Rastung der Klinke (134) so, daß der Schaltarm in seine Ausgangsstellung zurückgebracht wird. Dadurch unterbricht der Netzschalter die Stromzufuhr.

Stoppschaltung

Beim Betätigen des Schalthebels (55) in Stellung "stop" wird der Umschalthebel (162) entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht. Der Abstellhebel (122) kommt in den Bereich der Mitnehmer am Plattenteller-Ritzel und das Kurvenrad wird in Drehung versetzt. Der Umlenkhebel verbleibt dabei in seiner Stoppstellung.

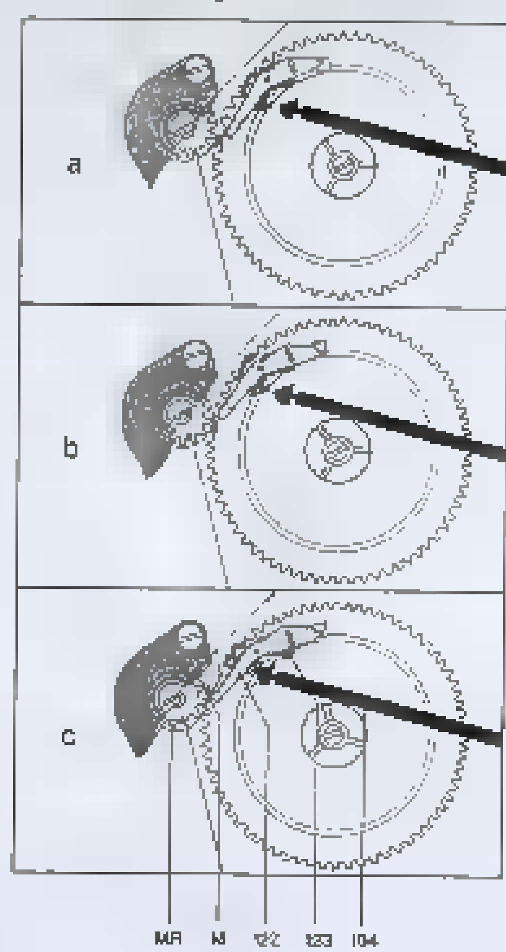
Kurzschließer

Zur Vermeidung von Störgeräuschen beim automatischen Auf- und Absetzen des Tonarmes ist das Gerät mit einem Kurzschließer ausgerüstet. Die Steuerung der Schaltfedern für beide Kanäle erfolgt durch das Kurvenrad. Im Ruhezustand des Gerätes ist der Kurzschluß der Tonabnehmerleitungen aufgehoben.

Abstellvorgang

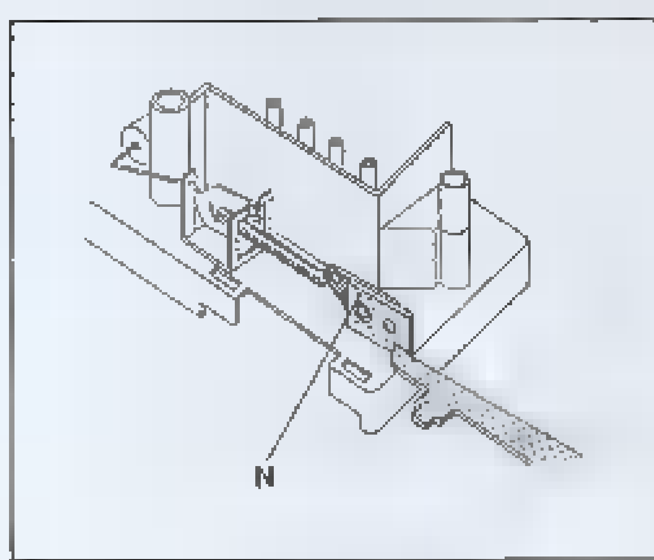
Die Funktionen automatisches Aufsetzen und Abstellvorgang sind durch die Stellung des Umlenkhebels (115) bedingt.
Der Umlenkhebel wird nur bei dem Startvorgang durch die Sperrklinke (146) aus der Stoppstellung gebracht.
Die Einleitung des Abstellvorganges nach Abspielen der Schallplatte wird durch den Mitnehmer (M) des Motorritzels und dem Abstellhebel (122) hervorgerufen.
Der Abstellhebel (122) wird dabei durch die Bewegung des Tonarmes beim Abspielen der Platte mit Hilfe der Abstellschiene (164) proportional der Rillensteigung an den Mitnehmer herangeführt. Der exzentrisch befestigte Mitnehmer drängt den Abstellhebel (166) bei jeder Umdrehung zurück, solange der Vorschub des Tonarmes nur eine Rillenbreite beträgt (Fig. 18 a).
Erst die Auslaufrille mit ihrer größeren Steigung führt den Abstellhebel (164) mit größerem Hub an den Mitnehmer heran, so daß der Abstellhebel erfaßt und mitgenommen wird (Fig. 18 b). Das Kurvenrad (118) wird dadurch aus der 0-Stellung in Eingriff mit dem Ritzel des Motors gebracht (Fig. 18 c).

Fig. 18 Einleitung der Abstellfunktion



Defekt	Ursache	Beseitigung
Tonarm bewegt sich bei Auflagekraft- und Antiskatingskala in 0-Stellung		
a) von innen nach außen	a) Antiskatingeinrichtung dejustiert	a) Skatinghebel so justieren, daß Skatingfeder genau am Tonarmdrehpunkt angreift
b) von außen nach innen	b) Zu straffe Tonarmleitungen erzeugen ein Drehmoment	b) Tonarmleitungen locker verlegen
Beim automatischen Auf- und Absetzen des Tonarmes machen sich Störgeräusche bemerkbar.	Kurzschließer dejustiert. Die Abstände zwischen den Schleiffedern und den Kurzschlußleisten am Kurzschließer sind zu groß.	Durch Biegen der Kurzschlußleisten. Die Einstellung ist richtig, wenn [illegible] der Nullstellung des Kurvenrades der Abstand zwischen den Schleiffedern und den Kurzschlußleisten am Kurzschließer ca. 0,5 mm beträgt. Kontaktfedern mit Pflegemittel (z.B. Kontakt 61) einsprühen und Justierung der Kurzschlußleisten prüfen.
Keine Wiedergabe. Der Kurzschluß der Tonabnehmerleitungen wird nicht mehr aufgehoben	Abstand zwischen den Schleiffedern und den Kurzschlußleisten am Kurzschließer fehlt oder ist zu gering	Durch Justieren der Kurzschlußleisten. Die Einstellung ist richtig, wenn in der Nullstellung des Kurvenrades der Abstand zwischen den Schleiffedern und den Kurzschlußleisten [illegible] 0,5 mm beträgt.
Motor schaltet beim Aufsetzen des Tonarmes auf die Stütze nicht ab	Entstörkondensator (im Netzschalter) ist defekt (Kurzschluß)	Entstörkondensator im Netzschalter durch neues Exemplar mit 10 000 pF/700 V ersetzen.
Akustische Rückkopplung	a) Chassisteile (z.B. auch Anschlußleitungen) streifen am Werkbrettausschnitt	a) Werkbrettausschnitt nach den Angaben der Einbauanleitung ausrichten. Leitungen verlegen.
	b) Anschlußleitungen sind zu straff gespannt	b) Kabel lockern bzw. verlängern

Fig. 19



Defekt

Plattenteller bleibt nach dem selbsttätigen Aufsetzen des Tonarmes auf der Schallplatte stehen.

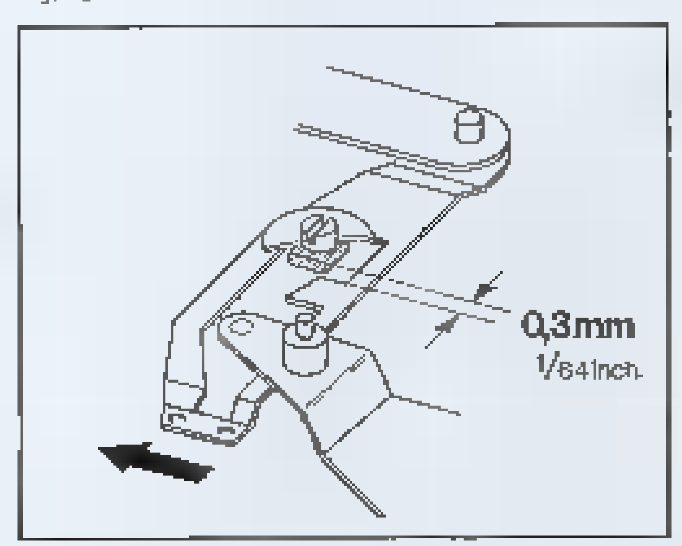
Ursache

a) Netzschalter hat die Stromzufuhr unterbrochen (hat ausgeschaltet)
b) Vierkantstück nicht in der richtigen Stellung festgeschraubt. Klinke kann aushängen.

Beseitigung

a) Beim Einschwenken des Tonarmes muß der Schaltarm (138) einen Überhub von 0,3 – 0,5 mm haben. Nach Bedarf Nase (N) des Schaltarms (138) im Netzschalter justieren.
b) Schraubbolzen lösen. Klinke fest gegen das Vierkantstück (135) drücken und dabei Schraubenbolzen festziehen.

Fig. 20



Defekt

Tonarm bleibt beim Ein- oder Ausschwenken etwas außerhalb der 30 cm-Schallplatte hängen.

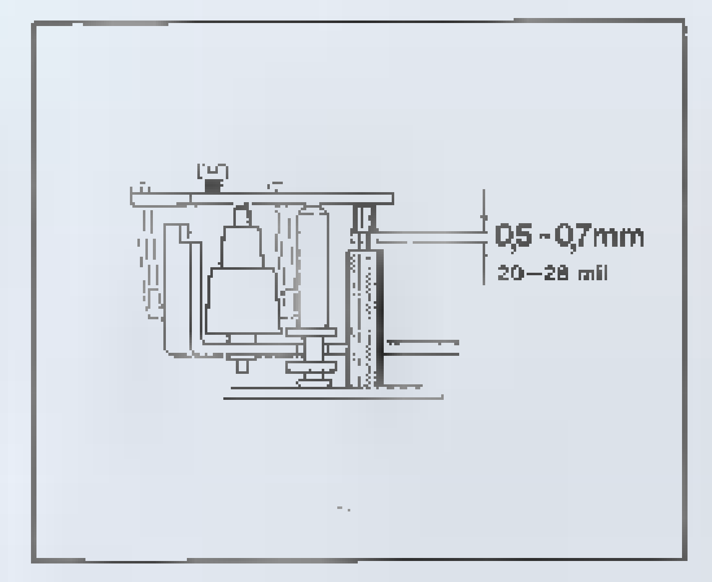
Ursache

Schaltarm dejustiert. Klinke liegt am Vierkantbolzen an.

Beseitigung

Justierung durch Verdrehen des Exenters des Schaltarmes (138) vornehmen. Einstellung ist richtig, wenn beim Einschwenken des Tonarmes und Drehen des Kurvenrades von Hand die Klinke einen Abstand von 0,3 mm zum Vierkantstück (135), in der Platine verschraubt, aufweist (Fig. 20).

Fig. 21



Defekt

Tonarm schwenkt nach Betätigung des Schalthebels nicht ein.

Ursache

a) Schalthebel (55) nicht bis zum Anschlag gedrückt.
b) Steuerpimpel (167) abgenützt.
c) Überhub des Haupthebels (219) zu gering.

Beseitigung

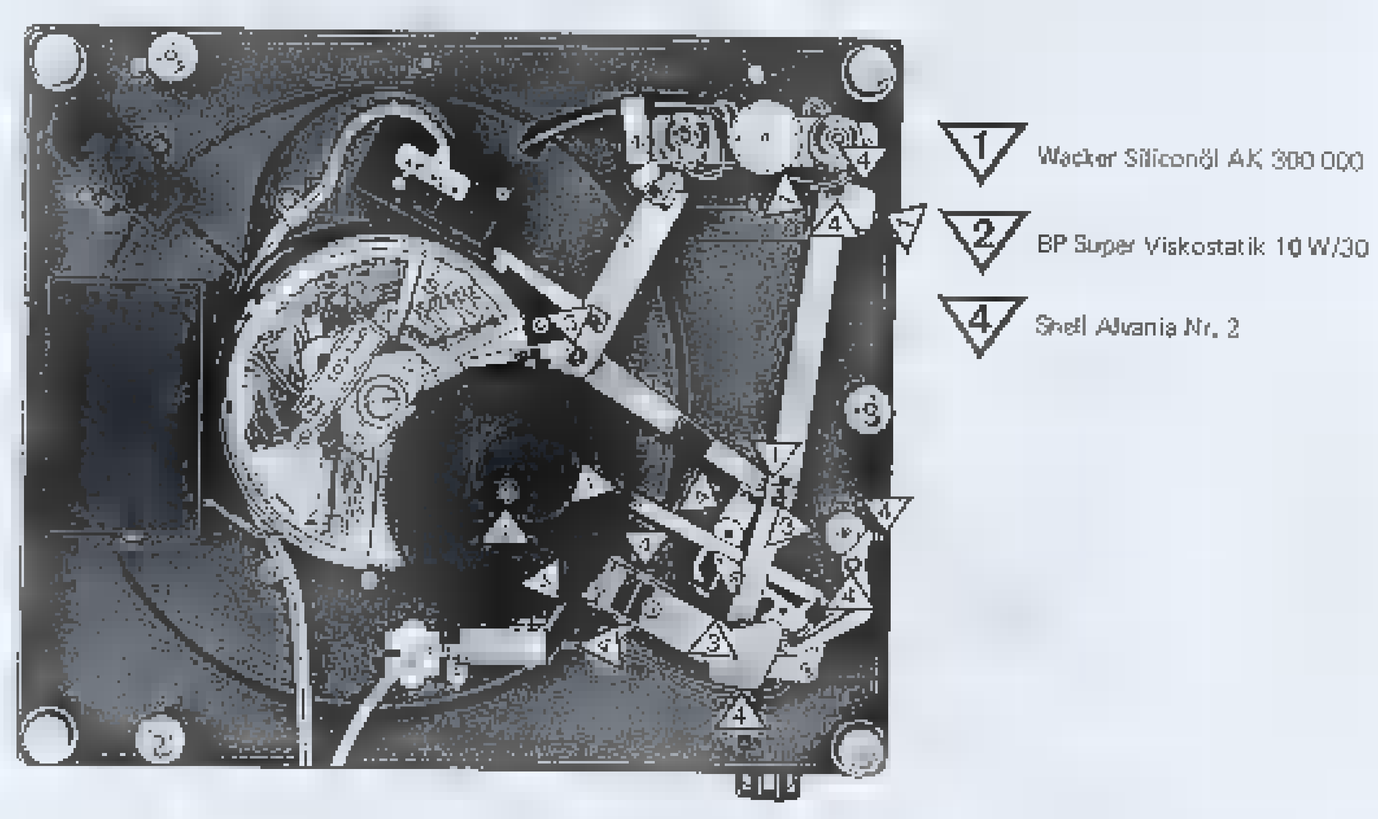
a) Schalthebel bis zum Anschlag drücken.
b) Steuerpimpel (167) erneuern.
c) Haupthebel (219) über die Kurvenradsteuerung anheben. Mit der Stellschraube (208) am Haupthebel den Kupplungsbolzen mit Steuerpimpel (167) um 0,5 – 0,7 mm nach unten drücken (Fig. 21).

Schmieranweisung

Das Gerät wird im Werk an allen Lager- und Gleitstellen ausreichend geschmiert. Ein Ergänzen der Öle und Fette ist bei normalem Gebrauch des Plattenspielers erst nach etwa 2 Jahren erforderlich, da die wichtigsten Lagerstellen (Motorlager) mit Ölspeicherbuchsen ausgerüstet sind.
Lagerstellen und Gleitflächen sollen eher sparsam als reichlich mit Schmierstoffen versehen werden.

Bei der Verwendung unterschiedlicher Schmierstoffe treten häufig chemische Zersetzungs-Vorgänge ein. Um Schmierpannen zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen die Verwendung der unten angegebenen Original-Schmierstoffe.
Für das Nachschmieren sind folgende Schmiermittel zu verwenden:

Fig. 22



Ersatzteile

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Preisgruppe
1	229 060	Plattentellerbelag kpl. mit Scheibe	1	052
2	229 064	Plattenteller kpl. mit Belag	1	075
3	210 516	Zylinderschraube M 4 x 8	3	012
4	228 550	Elektronikmotor EOS 1000 kpl.	1	(Preis auf Anfrage)
5	229 065	Gehäuse kpl.	1	050
6	210 469	Zylinderschraube M 3 x 3	2	012
7	229 047	Gehäuseoberteil kpl.	1	029
8	227 165	Umlenkprisma	1	024
9	225 321	Sofitten-Glimmlampe	1	030

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Preisgruppe
10	229 033	Gehäuseunterteil kpl.	1	046
11	228 103	Halsschraube kurz	3	021
12	229 069	Transportsicherung kpl.	3	023
13	227 155	Haltering	1	015
14	210 516	Zylinderschraube M 4 x 9	2	012
15	201 632	Gummischeibe	3	013
16	200 713	Scheibe	3	014
17	200 712	Federtopf	3	015
18	220 213	Zentrierstück	1	W.-Gr. C
19	227 345	Scheibe	1	041
20	210 624	Scheibe 4,2/7,0/0,3	6	012
21	200 719	Druckfeder	3	014
22	210 626	Scheibe 4,2/7,0/0,3	6	012
23	200 711	Federring	3	011
24	227 194	Ring kpl.	1	028
25	229 067	Blende kpl.	1	064
26	210 362	Sechskantmutter M 3	1	012
27	227 535	Griff	1	017
28	210 182	Sicherungsscheibe gewölbt	1	013
29	210 530	Scheibe 4,2/8,0/0,5	1	012
30	210 157	Greifring	1	012
31	210 225	Gewindestift M 3 x 5	2	012
32	227 439	Flachkopfschraube M 3 x 3	3	013
33	210 364	Sechskantmutter M 3	1	011
34	200 721	Gewindestück	4	015
35	200 728	Druckfeder rechts/hinten	2	039
	227 855	Druckfeder rot links vorne/hinten	2	014
36	200 723	Gummidämpfer	4	018
37	200 722	Topf	4	019
38	227 589	Kontermutter	1	021
39	221 486	Gewindestift lang	1	016
40	229 048	Rahmen kpl.	1	064
41	229 072	Kontaktplatte kpl. mit TA-Leitungen und Masseblech	1	041
42	229 077	Tonarmkopf kpl.	1	050
43	215 430	Halterung TK 14 kpl.	1	W.-Gr. E
44	227 049	Stellschraube für Stift	1	023
45	229 025	Abdeckung	1	035
46	216 853	Druckfeder	1	013
47	227 051	Heberbolzen kpl.	1	024
48	229 065	Einbauplatte kpl.	1	064
49	229 070	Federaufhängung kpl.	1	W.-Gr. E
50	216 831	Kontermutter	1	018
51	216 830	Gewindestift kurz	1	016
52	210 644	Scheibe 4,2/12,0/1,5	1	012
53	229 063	Drehknopf kpl. mit Gewindestift	2	030
54	227 305	Sechskantmutter M 6	2	015
55	225 874	Schalthebel	2	029
56	227 117	Skalenscheibe	2	025
57	227 600	Griffstange kpl.	1	022
58	210 353	Sechskantmutter M 2	1	011
59	216 844	Steuerpimpel	1	014
60	210 143	Idealscheibe 1,5	2	011
61	218 318	Stellhülse	1	014
62	210 143	Idealscheibe 1,5	2	011
63	229 074	Tonarm kpl.	1	061
64	229 139	Gewicht kpl.	1	051
65	227 569	Spannschraube	1	022
66	229 071	Federhaus kpl.	1	033
67	227 551	Lagerschraube kpl.	1	023
68	217 400	Stellschraube	1	019
69	218 894	Sicherungsscheibe gewölbt 3,2/8	1	012
70	229 074	Lagerrahmen kpl.	1	057
71	229 062	Stütze kpl.	1	025
72	210 362	Sechskantmutter M 3	1	012
73	227 150	Drehknopf für Antiskating kpl.	1	024
74	216 867	Sicherungsscheibe gewölbt 5,2/10,0	1	012
75	225 176	Kurvenscheibe	1	019
76	210 361	Sechskantmutter M 3	1	011
77	213 471	Zylinderblechschraube B 2,9 x 6,5	4	013

Fig. 23 Explosionsdarstellung, Teile über der Platine

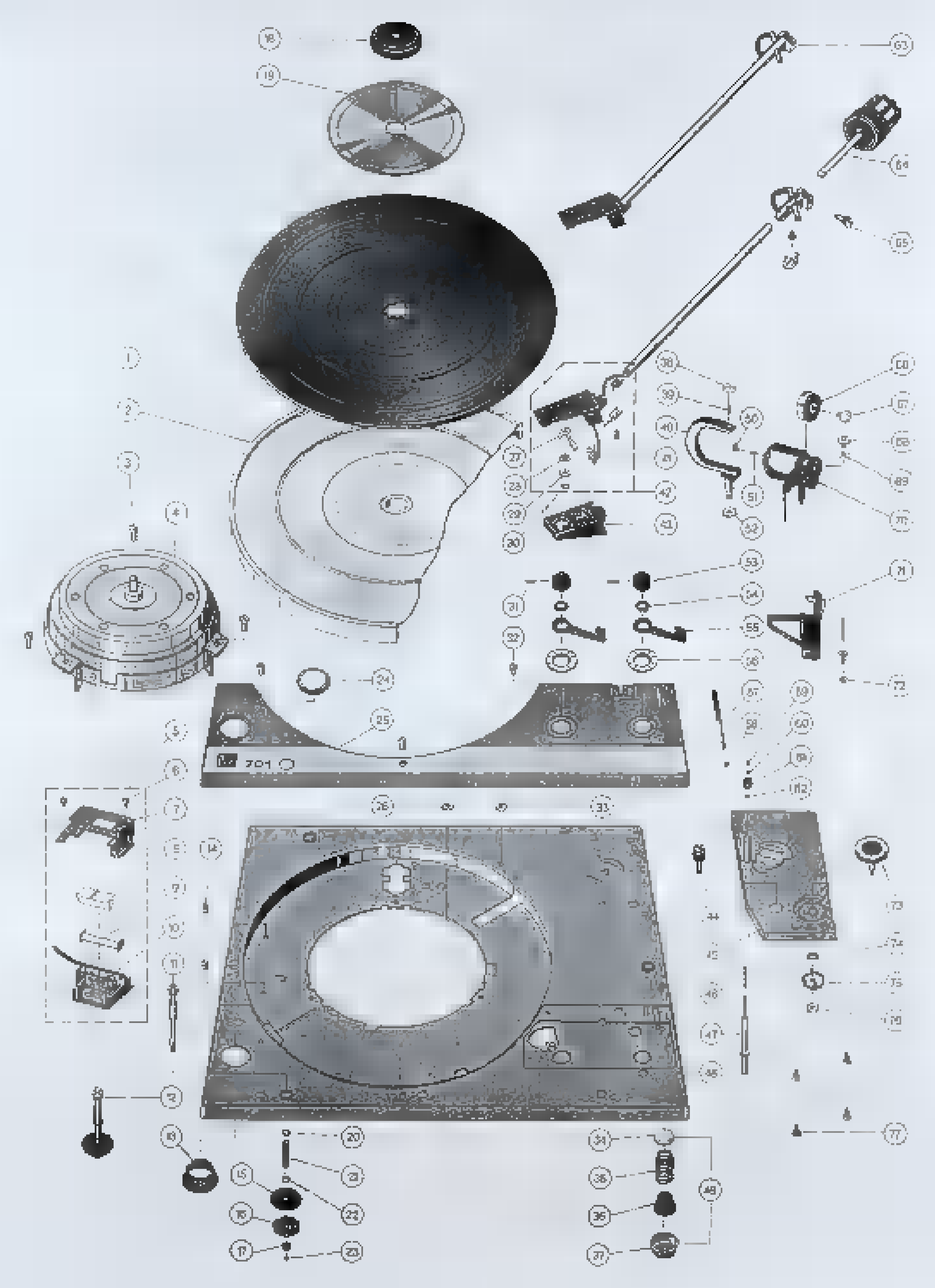
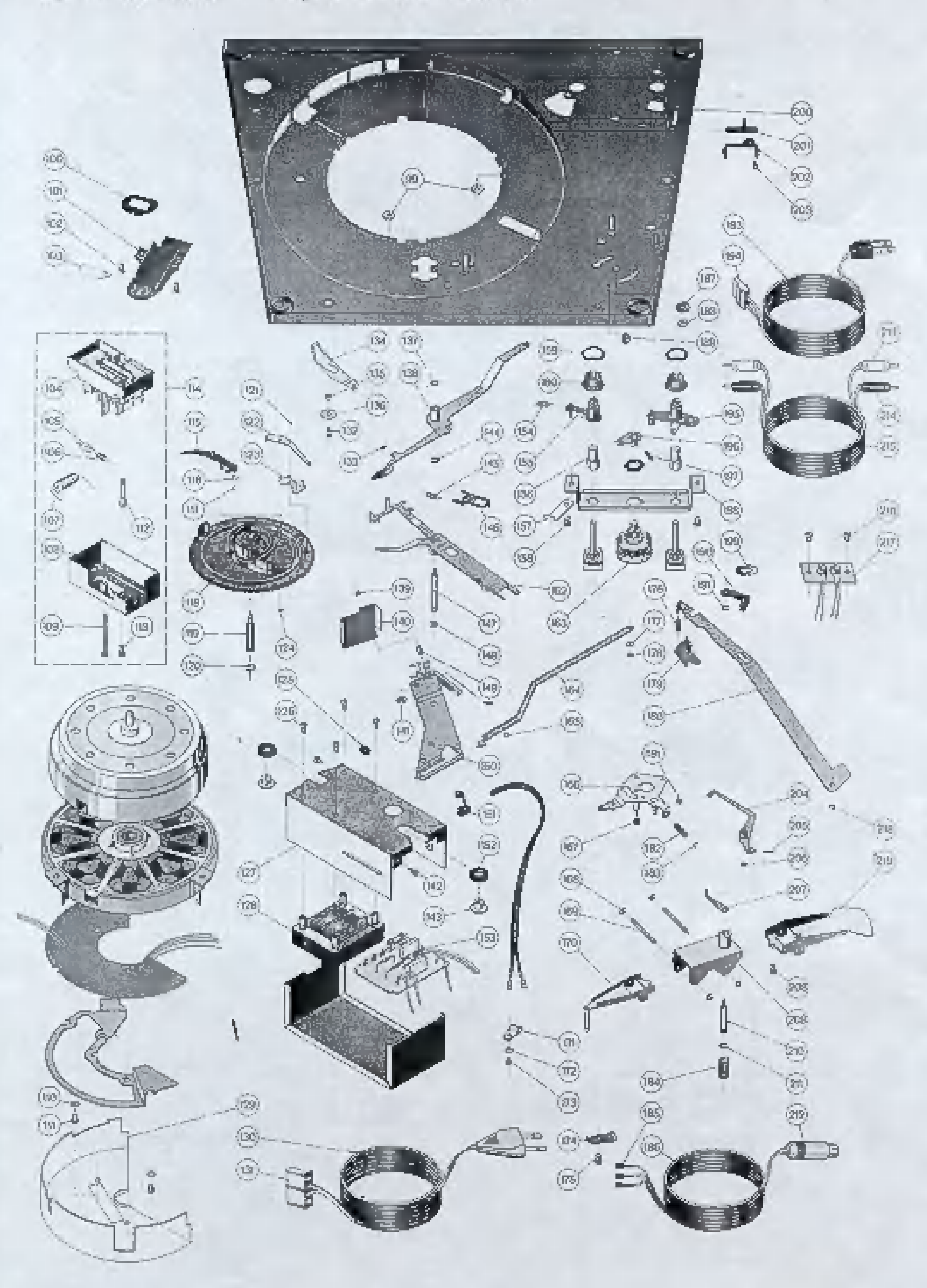


Fig. 24 Explosionsdarstellung, Teile unter der Platine



Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Preisgruppe
99	210 365	Sechskantmutter M 4	2	011
100	227 163	Ringblende	1	013
101	229 049	Schacht kpl.	1	034
102	210 469	Zylinderschraube M 3 x 3	2	012
103	227 162	Sichtprisma	1	024
104	227 214	Schalterplatte kpl. ohne Spannungswähler	1	043
	229 019	Schalterplatte kpl. ohne Spannungswähler mit SEMKO-Kondensator	1	041
105	219 208	Schnappfeder	1	015
106	227 209	Zugfeder	1	014
107	223 603	Folien-Kondensator 10 nF/1000 V	1	020
	223 633	SEMKO-Kondensator	1	020
108	229 020	Deckel für Netzschalter, 5-poliges Steckgehäuse	1	025
	229 018	Deckel für Netzschalter AMP	1	025
109	210 501	Zylinderschraube M 3 x 35	1	013
110	210 586	Scheibe 3,2/7/0,5 St	2	011
111	210 271	Linsenschraube M 3 x 4	2	011
112	224 183	Schraubenbolzen	1	020
113	210 480	Zylinderschraube M 3 x 6	1	012
114	229 021	Netzschalter kpl. ohne Spannungswähler mit SEMKO-Kondensator	1	045
	229 022	Netzschalter kpl. ohne Spannungswähler für Buchsengehäuse	1	045
	229 023	Netzschalter kpl. ohne Spannungswähler AMP	1	045
115	227 103	Umlenkhebel kpl.	1	020
116	200 650	Gummitülle	1	016
117	200 522	Schnappfeder	1	019
118	229 075	Kurvenrad kpl.	1	039
119	227 092	Lagerpfeiler	1	017
120	210 148	Idealscheibe 5,0	1	011
121	210 142	Idealscheibe 1,2	1	011
122	218 787	Abstellhebel	1	014
123	227 108	Reibplatte kpl.	1	020
124	210 145	Idealscheibe 2,3	1	011
125	209 934	Kabeldurchführungstülle	1	014
126	210 480	Zylinderschraube M 3 x 6	4	012
127	229 051	Netzteil kpl.	1	065
128	229 058	Netztrafo kpl.	1	057
129	227 172	Abdeckung	1	025
130	220 142	Netzkabel kpl. mit 5-poligem Dual-Gehäuse	1	034
	207 312	Netzkabel kpl. mit 4-poligem AMP-Steckgehäuse	1	031
131	213 980	5-poliges Dual-Steckgehäuse	1	018
	213 982	AMP-Steckkontakte rund	1	016
132	227 060	Gewindebolzen	1	014
133	200 650	Gummitülle	1	016
134	216 791	Klinke kpl.	1	020
135	219 049	Vierkantstück	1	015
136	219 083	Scheibe 3,2/13,0/0,5	1	012
137	210 586	Scheibe 3,2/7,0/0,5	1	011
138	229 059	Schaltarm kpl.	1	027
139	227 450	Sechskantmutter M 2,6	1	012
140	227 101	Abschirmblech	1	017
141	210 366	Sechskantmutter M 4	1	011
142	213 477	Zylinderblechschraube B 2,9 x 6,5	2	013
143	227 159	Ansatzmutter M 4	2	018
144	210 147	Idealscheibe 4,0	1	011
145	227 045	Zugfeder	1	013
146	227 094	Sperrklinke	1	015
147	216 778	Rillenachse	1	018
148	210 147	Idealscheibe 4,0	1	011
149	227 100	Hülse	1	013
150	229 076	Zwischenplatte kpl.	1	036
151	223 811	Kabeldurchführungstülle mit Zugentlastung	1	016
152	209 939	Durchführungstülle	2	014
153	229 073	Netzplatte kpl.	1	046
154	227 045	Zugfeder	1	013
155	227 041	Einschalthebel kpl.	1	023
156	227 030	Trennhülse	2	019
157	227 110	Klemmfeder	1	015
158	210 469	Zylinderschraube M 3 x 3	2	012
159	227 027	Sicherungsscheibe gewölbt 13,3/19	2	013
160	227 026	Klemmring	2	014
162	229 061	Umschalthebel kpl.	1	028
163	227 341	Drehschalter 2-polig	1	036
164	227 093	Abstellschiene	1	019

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Preisgruppe
			2	
165	209 358	Kugel 4,0	1	014
166	229 050	Segment kpl.	1	030
167	216 844	Steuerpimpel	1	014
168	210 145	Idealscheibe 2,3	1	011
169	216 864	Achse	2	014
170	227 083	Steuerhebel kpl.	1	022
171	220 152	Plastikschelle	2	015
172	210 586	Scheibe 3,2/7,0/0,5	2	011
173	210 475	Zylinderschraube M 3 x 5	2	012
174	200 447	Kabelschelle	1	013
175	210 475	Zylinderschraube M 3 x 5	1	012
176	227 072	Zugfeder	1	014
177	201 187	Gleitscheibe	1	013
178	210 145	Idealscheibe 2,3	1	011
179	227 069	Anschlag kpl.	1	018
180	227 065	Stellschiene kpl.	1	023
181	210 362	Sechskantmutter M 3	1	012
182	201 183	Zugfeder	1	015
183	201 184	Einstellscheibe	1	014
184	227 087	Druckfeder	1	012
185	209 436	Flachsteckhülse	2	014
186	207 303	Tonabnehmerkabel mit Zwergstecker und Flach-steckhülse	1	W.-Gr. E
187	210 644	Scheibe 4,2/10,0/1,5	1	012
188	210 366	Sechskantmutter M 4	1	011
189	200 687	Haltefeder	1	014
190	227 068	Drehlager	1	015
191	210 145	Idealscheibe 2,3	1	011
193	207 311	Netzkabel kpl. mit Erdleitung, 4-poligem AMP-Steckgehäuse und US-Flachstecker	1	033
	213 984	Netzkabel kpl. mit Erdleitung, 5-poligem Dual-Steckgehäuse	1	033
194	209 457	Innengehäuse für AMP-Stecker	1	021
195	227 031	Schaltstück kpl.	1	027
196	227 038	Schaltglied kpl.	1	021
197	210 472	Zylinderschraube M 3 x 4	1	012
198	229 060	Reglerbrücke kpl.	1	063
199	223 146	Sicherungsfeder	1	013
200	229 066	Einbauplatte kpl.	1	059
201	227 048	Hubkurve	1	015
202	227 046	Lagerbügel	1	015
203	210 469	Zylinderschraube M 3 x 3	1	012
204	227 073	Skatinghebel kpl. mit Stellschraube	1	022
205	227 077	Druckfeder	1	012
206	210 146	Idealscheibe 3,2	1	011
207	227 079	Kabelhalter	1	014
208	227 303	Flachkopfschraube M 3 x 6	1	012
209	227 080	Lagerbock kpl.	1	022
210	227 078	Lagerbolzen	1	015
211	210 146	Idealscheibe 3,2	1	011
212	209 424	Zwergstecker für Tonabnehmerkabel	1	W.-Gr. E
213	209 425	Cynchstecker weiß	2	W.-Gr. E
214	209 426	Cynchstecker schwarz	2	W.-Gr. E
215	207 299	Tonabnehmerkabel kpl. mit Cynchstecker	1	W.-Gr. E
216	210 469	Zylinderschraube M 3 x 3	2	012
217	227 254	Cynchbuchsenplatte	1	028
218	210 146	Idealscheibe 3,2	1	011
219	227 086	Haupthebel	1	021
D 51	225 247	Silizium-Diode BY 183/300	1	W.-Gr. E
P 1/2	227 340	Potentiometer 100 Ω	2	036
C 51	225 322	Folien-Kondensator 68 nF/400 V/10 %	1	017
C 52	224 086	Papier-Kondensator 47 nF/250 V/20 %	1	022
R 28	227 380	Schicht-Widerstand 1 kΩ/0,125 W/5 %	1	016
R 29	227 381	Schicht-Widerstand 910 Ω/0,125 W/5 %	1	016
R 51	225 916	Schicht-Widerstand 22 kΩ/0,25 W/5 %	1	016
R 52	225 915	Schicht-Widerstand 2,7 kΩ/0,125 W/5 %	1	016
**	214 120	Abstandrollen und Schrauben für TA-Befestigung		021
**	229 321	Verpackungskarton 701 kpl.		060
**	229 320	Verpackungskarton 701 mit Konsole kpl.		055
**	229 319	Verpackungskarton CS 70 kpl.		060
**	227 280	Einbauanweisung		–
**	227 281	Bedienungsanleitung 4-sprachig		–
**	227 283	Bedienungsanleitung USA		–

** Teile nicht abgebildet

Änderungen vorbehalten

Fig. [illegible] TA-Anschlußschema

